



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL**

La percepción de la naturaleza
de los estudiosos de la
Nueva España – México (1760-1860).

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE

DOCTORA EN ANTROPOLOGÍA

P R E S E N T A

ROSARIO RAQUEL BICIEGO SÁNCHEZ

DIRECTORA DE TESIS: DRA. BRÍGIDA VON MENTZ

MEXICO, D. F. NOVIEMBRE DE 2007

Agradecimientos

Este trabajo es resultado de un proceso de formación del que he tenido el privilegio de formar parte en el Doctorado en Antropología Social en el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el apoyo económico brindado. Éste se ha traducido en la elaboración del presente estudio. Agradezco a mis profesores y compañeros por enriquecer mi formación. Gracias al personal de la Casa Chata en todo momento me facilitó los materiales que requerí.

Quiero darle las gracias a Brigida von Mentz quien estuvo a mi lado en todo instante. Con su dirección durante el desarrollo de este trabajo desde los primeros planteamientos del proyecto, en la presentación en los seminarios y en los coloquios, así como en la elaboración del cuerpo del trabajo y en las correcciones finales, he logrado finalizar esta etapa, de nuevo gracias. Quiero destacar la labor de los lectores externos, Ismael Ledesma Mateos quien estuvo interesado en los inicios de mi trabajo y con sus comentarios hicieron que lo mejorara. A Ricardo Noguera Solano quien con su paciencia y prudencia me hizo notar detalles y errores en el manuscrito y además me hizo ver la importancia de la Historia en la disciplina de la Biología. Al Dr. Roberto Melville le doy las gracias por su ayuda y apoyo en la elaboración de los últimos capítulos de este trabajo.

A las doctoras de la Línea procesos antropológicos e históricos del sistema educativo mexicano: Luz Elena Galván, María Bertely y María Eugenia Vargas un especial agradecimiento porque con sus comentarios y sugerencias durante los seminarios me ayudaron a formar este trabajo.

Un abrazo fuerte a mis amigas y compañeras de línea Claudia Gómez e Ivonne Chávez, sin ellas habría sido difícil mi estancia doctoral, así también a Elizabeth Buenabad y María de Jesús. En este mismo sentido, valoro la presencia y la inteligencia de mi amigo Rodrigo Laguarda quien estuvo allí cuando más lo necesitaba.

A mi querido amigo y colega Antonio Fuentes Flores un reconocimiento especial porque en más de una ocasión me acompañó y "me soportó" durante la elaboración de este trabajo.

A Eduardo mi compañero, mi pareja, su paciencia y prudencia, fueron los ingredientes que necesité para concluir con esta etapa.

Por último, esta frase dicha por Julieta Sierra encierra para mí un significado especial: "No había otro camino para llegar a esas lecturas y tener la formación de antropólogo".

A toda mi familia y demás amigos...gracias.

INDICE

Introducción.....	5
a) Objetivos de la tesis y la metodología.....	8
b) Discusión bibliográfica.....	17
1. El concepto de naturaleza en occidente.....	33
2. Los estudiosos de la naturaleza en la Nueva España- México.....	57
2.1 Características generales.....	58
2.2 Distintos grupos.....	65
3. Las instituciones, el contexto histórico y social en el que viven los estudiosos de la naturaleza y sus obras científicas.....	82
3.1 La influencia de las obras de los teólogos en el siglo XVIII novohispano.....	90
3.2 Las obras científicas escritas durante el reinado de Carlos III en la Nueva España.....	96
3.3 El establecimiento de instituciones “ilustradas” en un contexto colonial.....	115
a) La Cátedra de Botánica.....	121
b) El Colegio de Minería.....	128
3.4 Las portadas de algunas obras y discursos científicos y la transición del régimen monárquico al republicano.....	134
4. El Estado y los intelectuales.....	162
4.1 El apoyo estatal monárquico a los estudiosos de la naturaleza.....	163
4.2 Los obstáculos del estado colonial a la actividades científicas o tecnológicas.....	179
Dos ejemplos de control ideológico en distintos campos de la ciencia novohispana.....	186
1. Esteban Morel, médico francés, admirado y a la vez reprimido.....	187
2. José Rojas “hereje formal y materialista”.....	191
4.3 La continuidad del pensamiento creacionista.....	194
4.4 El nuevo contexto estatal republicano. La llegada de especialistas extranjeros.....	197
5. Conclusiones generales.....	206
Bibliografía citada.....	231
Anexos	
Corpus de eruditos	

**La percepción de la naturaleza de los
estudiosos de la Nueva España-México
(1760-1860).**

Introducción

En este trabajo se aborda el problema de la relación de los hombres con la naturaleza, en especial, la de los estudiosos novohispanos y mexicanos de las últimas décadas del siglo XVIII y principios del siglo XIX. Con sus obras y discursos nos aproximamos de manera general a este tema.

Algunas de las obras científicas de los estudiosos de la naturaleza citadas en este trabajo abarcan un periodo largo de tiempo entre los años de 1760 hasta 1860, en el que se ha tratado de hacer conexiones con otros hechos sociales, políticos, religiosos y económicos que ocurrieron en la sociedad de esas épocas. De esta forma veremos que la percepción de la naturaleza no fue un hecho que se diera de forma aislada, sino que algunos de los acontecimientos que ocurrieron le dieron significado, de modo que hubo cambios notables en algunos aspectos y otros se mantuvieron constantes.

Para hacer las conexiones entre las prácticas sociales de los estudiosos de la naturaleza y la percepción que tuvieron, consultamos otras fuentes. Entre ellas están algunos libros de la época, como los diccionarios, los semanarios y los periódicos de la época. Otro tipo de fuentes es la historiográfica de la historia de la ciencia en México, cuyos trabajos contienen datos que retomamos para visualizar un contexto propio. Con este propósito, intentamos ubicar la naturaleza y la forma cómo se percibe en un lento proceso de cambio, en el que describimos cómo se modificó, coordinada dentro de una gama de hechos.¹

La teoría que ha guiado este trabajo fue propuesta por el antropólogo Lawrence Krader, quien sugiere que los seres humanos se construyen como sujetos ante el "objeto" natural que observan dentro del mundo del trabajo. Esa relación se da en un contexto social mediado y determinado por la cultura que les dio origen. A partir de ello, la percepción de la realidad natural que construyó cierto sector de la sociedad mexicana entonces está dentro de un

¹ Esta visión para hacer un trabajo de historia ha sido propuesta por Erich Kahler, *¿Qué es la historia?*, Breviarios 187, FCE, México, 1982, p. 13-23 y Marc Bloch, *Introducción a la Historia*, Breviarios 64, FCE, México, 1982, p. 21-40.

contexto sociohistórico en el desarrollo de la ciencia en México. Este tema se trata desde una perspectiva materialista, en la que se parte del *a priori* de que las circunstancias materiales y socioeconómicas determinan a los sujetos para construir y transformar un bagaje de saberes.

Para encontrar ese bagaje de saberes sobre la naturaleza, seguimos las ideas propuestas por Thomas S. Kuhn en su célebre obra La estructura de las revoluciones científicas. El argumenta que en los libros de texto científicos están plasmadas las ideas de la ciencia, las cuales son transmitidas a la siguiente generación de estudiantes.² Conforme a ese supuesto, escogimos para este trabajo, algunas de las obras científicas que se emplearon con fines pedagógicos en la enseñanza escolar del Colegio de Minería.

Con este tipo de análisis se refleja un nivel de acercamiento general a una idea parcial de lo que es la naturaleza, con el que se conoce el utillaje lingüístico y el pensamiento que caracterizó a la sociedad de la época. No obstante, al igual que Kuhn, consideramos que son fragmentos de las ideas que dominaron a una parte de la sociedad.

Para complementar esas ideas sobre la percepción de la naturaleza descrita en las obras que leyeron los estudiantes del Colegio de Minería, fue necesario hacer una revisión biográfica de los personajes que se involucraron de modo directo o indirecto con el establecimiento y operación de dicha institución. De esa búsqueda se encontraron posibles similitudes entre ellos y se reconoció a un grupo de hombres con ideas y prácticas sociales afines. Este grupo de hombres representa en este trabajo, el corpus de personajes o estudiosos de la naturaleza en dos épocas históricas de México, las últimas décadas de la Colonia y las primeras décadas del México Independiente.

Algunas de las obras originales escritas por nuestros personajes fueron editadas por otros autores, son copias en facsimilar. En ellas se conservan los elementos y las características que los protagonistas dejaron impresos en sus escritos. Por esta razón, se convirtieron en nuestra fuente de consulta y con ellas nos remitimos al análisis del contenido de esos discursos.

En ese acercamiento nos percatamos de dos aspectos: El primero de ellos, tiene que ver con la formación que recibieron algunos de nuestros personajes en los colegios. La influencia de los catedráticos en los estudiantes

² Kuhn, *La estructura de las revoluciones ...*, pp. 23-25.

fue muy notoria. El segundo aspecto, en sus discursos, los autores indicaron de donde y de quienes tomaron las ideas y la finalidad que persiguieron para difundirlas en las instituciones escolares. En esta parte, destacan la participación impulsora que el Estado inyectó a las instituciones educativas. Este último aspecto, nos permitió ubicar el contexto social e histórico en el que se encontraban los estudiosos de la naturaleza.

Cabe hacer notar, que los discursos incluidos en este trabajo fueron utilizados para mostrar las formas en cómo los estudiosos de la naturaleza describieron el mundo natural que observaron, y de esta manera se dedujo el concepto de naturaleza de la época. Las ideas científicas, que difundieron, no se destacaron porque, como se trata de otro análisis que exige otro tipo de metodología y el objetivo de este trabajo es especificar la percepción de la naturaleza de los estudiosos del México colonial e independiente.

Con los discursos y el corpus de autores incluidos en este trabajo, se puede percibir una transición en las prácticas sociales de las instituciones educativas de la época, en especial las que realizó el Colegio de Minería. En un principio, antes de los años de 1790, los discursos trataron sobre temas generales, su contenido estaba inmerso en algunos de los dogmas de la religión católica. Esos escritos fueron el resultado de cómo resolvieron ciertos problemas sociales, en los cuales el Estado estaba interesado para que la sociedad de la época se beneficiara. Posteriormente, en los primeros años de 1820, estos discursos empezaron a mostrar cambios pero quedaron implícitas las creencias religiosas que antes se utilizaban de manera regular. En esa transición secular se aprecia el surgimiento de las disciplinas especializadas y su alejamiento hacia los problemas generales, relacionados con la sociedad y el Estado.

En ese proceso, se puede distinguir que ciertas disciplinas como la botánica y la química fueron igual de importantes, tanto para los médicos y los farmacólogos, así como para los mineros. Posteriormente, cada disciplina tuvo su propio nicho en el campo de la medicina y en el de la minería, por ejemplo. En ese tránsito, se puede apreciar que los estudiosos objetivaron cada vez más su realidad natural acorde a sus necesidades. Algunas de ellas están relacionadas con los procesos de trabajo en la minería o en la infraestructura sanitaria y en el campo médico.

a) Objetivos de la tesis y la metodología

Este trabajo de investigación tiene como objetivos conocer la visión de la naturaleza que prevalece en Occidente en la Nueva España- México (1760-1860) y que se gestó como parte de un legado muy específico como fue la antigüedad clásica y la tradición judeocristiana. Para conocer algunos aspectos de esa visión de la naturaleza occidental europea, se parte de manera concreta de la vida académica y educativa de la Nueva España y de las primeras décadas del México Independiente. Dado que nuestro país formó parte del Imperio Español y del mundo económico del Atlántico norte, sus elites estuvieron inmersas en las determinaciones académicas occidentales que analizaremos.

Otro objetivo es mostrar el contexto social, político y académico en que vivía y enseñaba un grupo de eruditos que formaba parte de esas elites. Es decir, señalar los problemas que enfrentaban, las soluciones que proponían y la visión del mundo natural que transmitían en la Nueva España-México. Para ello se analizarán las biografías de numerosos estudiosos, el funcionamiento de algunas instituciones educativas y el contenido de libros científicos, artículos y material iconográfico. Al analizar la actuación de los intelectuales y sus obras dentro del marco de su época se pretende comprender su cosmovisión y mostrar, sobre todo, los cambios y las continuidades en su visión de la naturaleza. Se parte del supuesto de que se trata de un grupo de intelectuales inmersos en la dialéctica teórico y práctica y que, como actores sociales, sus actividades influían en su forma de pensar. Que por lo tanto, el contexto social mexicano influyó notablemente en ellos. Por eso se describirá ese contexto para observar como los académicos no solo respondían a corrientes intelectuales de origen metropolitano, sino también generaban conocimientos novedosos y concebían ideas propias a partir de su experiencia concreta en Nueva España-México.

Trataremos de poner de relieve alguno de los conocimientos de esos autores que se imbricaron con la cultura de la sociedad y que formaron parte de la visión de la ciencia dentro de ese contexto social. Mostraremos cuáles fueron los problemas concretos dentro de una estructura social que propiciaron o

determinaron un cambio de visión del mundo natural sagrado a secular. Este cambio estuvo relacionado con el desarrollo de saberes novedosos y de técnicas para los procesos de trabajo, así como con la lucha contra las enfermedades, entre otros aspectos que veremos más adelante.

Nos percatamos de la importancia de estos intelectuales cuando revisamos el archivo del fondo reservado del Colegio de Minería. La meta era conocer la historia de su fundación, pero nos encontramos que había una relación concreta entre diversos personajes que se involucraron en dicho proyecto educativo del siglo XVIII. De igual modo, esa interrelación directa o indirecta aparece mencionada en las obras especializadas de los investigadores dedicados a la historia de la ciencia en México. A partir de esa experiencia de trabajo de investigación se derivó que en el periodo de 1760 a 1860 en la Nueva España- México hubo un colectivo de hombres implicados con la situación socio histórica de México y se dedicaron al estudio de la naturaleza. Por lo que decidimos estudiarlos a fondo para conocer cual fue la relación que hubo entre ellos y cuál fue su percepción de la naturaleza.

Como se verá a lo largo de los siguientes capítulos, el amplio periodo entre 1760 y 1860 que se abarca en esta tesis al estudiar a los intelectuales novohispano- mexicanos vinculados con las instituciones educativas superiores y con la generación de conocimientos científicos, se divide en tres etapas, aunque ellas no se pueden limitar tajantemente:

1. Una etapa de mediados del siglo XVIII hasta aproximadamente 1790, en la que los académicos tienen intereses de índole más general relacionados con la naturaleza del cosmos, la flora y fauna, los nuevos espacios del planeta, recién descubiertos.
2. Una segunda etapa en la que se fomenta, a través de la fundación de instituciones científicas una mayor especialización (1790- 1821) especialmente relacionada con la medicina, la botánica y la mineralogía y geología.
3. Tercera etapa (1821- 1860) en la que el pensamiento liberal y un nuevo contexto político permiten una apertura distinta al mundo científico internacional y en la que el conocimiento crece de manera vertiginosa a la vez que se especializa por disciplinas.

En esta división cronológica destacaremos que hubo una relación directa entre los intereses estatales y con los eruditos y más tarde con los especialistas de las instituciones educativas. Pues en este amplio periodo, veremos como el Estado impulsó a los estudiosos en el conocimiento de la naturaleza, que se verá reflejado, en sus discursos, en las muestras de minerales, de plantas y animales y en las publicaciones. Aunque a mediados del siglo XIX los recursos económicos federales son reducidos para impulsar el desarrollo de los centros educativos, permite la libre circulación de información procedente de Francia, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos.

Los ejes conceptuales que definen a esta investigación se establecen a partir del contenido de los discursos de los estudiosos de naturaleza de la época de nuestro interés. Dichos documentos representan para este trabajo, el instrumento común que utilizaron los intelectuales para difundir determinados saberes³ sobre el tipo de percepción que tuvieron de la naturaleza.

Este material es tratado, según la propuesta de Paul Ricoeur, quien dice que el discurso es como un texto, porque tiene fijo y ha mantenido constante la realidad natural observada por los intelectuales de la

³Saberes, es un concepto amplio que abarca varios espacios públicos y privados: la escuela, la casa y la familia, las zonas de trabajo, los talleres domésticos, los hospitales, las boticas, entre otros más. De acuerdo a estos espacios, Tenti Fanfani define saberes como los actos corpóreos vivos, con los que se insertan los sujetos en la realidad del mundo de la vida cotidiana que comparten con otros hombres, entre muchos aspectos, objetivos comunes y medios para la concreción de los mismos. Emilio Tenti Fanfani, **Saberes sociales y saberes escolares**, Debate s/f. p. 21-37.

época.⁴ De dicho material, intentaremos explicar el significado de lo que fue la naturaleza.⁵

Los discursos son para algunos autores “la reproducción de algo”, son una especie de cuadro de lo ente en su totalidad, entendiendo por ente lo propio del mundo. El sujeto, en este caso los eruditos de la época están al tanto de algo y, expresan sus razonamientos en el discurso con una finalidad, dar a conocer a los demás lo que hay en la naturaleza. De esta manera, en el contenido de la narrativa, lo que fijaron los estudiosos son una serie de ideas o creencias sobre el mundo natural.⁶ En este trabajo veremos que la posición de los hombres frente a lo ente en su totalidad determina la visión del mundo natural. El mundo natural se convierte en imagen, así estará expresada en los

⁴ Elsie Rockwell comenta que la forma de comprender los procesos que ocurren a diario en las escuelas, son un matiz de lo que es la cultura de una sociedad. Ella parte de la idea que el uso de determinados conceptos nos permite conocer más de cerca el complejo dinámico cultural que se desarrolla en las escuelas. Por ello, es pertinente hacer una revisión histórica de los conceptos. Retoma la teoría que propuso Emile Durkheim sobre la educación, en los que analiza la transmisión de la cultura, las reglas y normas de conducta como una de las funciones principales que desempeña la escuela. De esta forma, por un lado podemos ver cómo se transmite a las generaciones sucesivas una homogenización de saberes y conductas que determinan la cultura de la sociedad en general. Por otro lado, y con el empleo de otros conceptos como producción y apropiación de la cultura y una metodología adecuada nos podemos recuperar la heterogeneidad de la vida escolar. Por ello, hay que contrastar que los saberes que se adquieren de los libros no necesariamente son internalizados por los estudiantes, aún por eso, pueden o no formar parte de la cultura de la sociedad, aunque éstos sean una base común, si lo son para la escuela. En este sentido, es conveniente revisar las representaciones sociales que se derivaron del aprendizaje en las escuelas para conocer el tipo de saberes que los estudiantes comprendieron. Desde esta perspectiva, la autora comenta que los cambios en los conceptos corresponden a cambios históricos y sociales de cada sociedad, y estos se verán de alguna forma, reflejados en su sistema de representaciones. **La dinámica cultural en la escuela**, En: Amelia Álvarez, (Ed.), *Hacia un currículum cultural*. La vigencia de Vigotski en la Educación., p. 21-23.

⁵ Paul Ricoeur define el texto a todo discurso fijado por la escritura. Lo que fija la escritura es una expresión del pensamiento de una persona, es su habla fijada o inscrita en la que se haya la intención de decir algo. Por lo regular se trata de remitirnos a una realidad. **De la hermenéutica de los textos a la hermenéutica de la acción**, pag, 127-130. En: *Del texto a la acción*. Ensayos de hermenéutica.

⁶ La imagen y el discurso del mundo tratados como un texto, dice más, que sólo el término de imagen o texto. El discurso se refiere a lo ente en su totalidad, presenta la realidad que se nos impone y su medida, en este caso, el discurso no solamente resulta el calco de algo, sino que la propia cosa se nos aparece ante nosotros como está respecto de nosotros. En este caso, hacerse de un discurso implica situar a lo ente ante nosotros para ver que ocurre con el y mantenerlo siempre ante sí en esa posición. Sin embargo, el hecho de que un discurso resulte de lo que el sujeto “está al tanto de algo” no solo significa que en el discurso o en la imagen representa algo que el sujeto observó, sino que todo su contenido se presenta al sujeto como parte de un sistema. Estar al tanto de algo puede significar que aquello está dispuesto a los hombres y por tanto lo pueden tomar porque cuentan con las disposiciones correspondientes. En este sentido, los hombres conciben el mundo como una imagen y un discurso. Aunque el concepto de discurso e imagen es menos amplio que el concepto de *representatio*, este se refiere a la acción de traer ante sí, eso que está ahí delante en tanto que algo situado frente a nosotros, referirlo a sí mismo, al que se lo representa y esté en relación consigo. Los hombres están situados respecto a lo ente en el discurso y en la imagen. De esta manera los hombres se colocan o se sitúan de acuerdo a sus disposiciones en las representaciones. Los conceptos de imagen, de discurso y representación, fueron tomados de Heidegger, **La época de la imagen del mundo**, en *Sendas perdidas*, p. 87-90.

discursos, pues estos son un archivo que conserva la memoria individual y colectiva de ese grupo.

Consideramos que la mayoría de los discursos estaban dirigidos a un sector de la población muy particular. Los lectores debían de apropiarse de ciertos saberes de la naturaleza, de tener un concepto de realidad natural muy concreto y que finalmente debían expresarlas en sus prácticas sociales, esto se verá en los capítulos posteriores. Con el análisis de estos contenidos, veremos cómo fueron variando, se transformaron y se condicionaron conforme a las circunstancias sociales, políticas, económicas e históricas por las que pasaron los estudiosos.

El grupo de estudiosos de la naturaleza, estaban inmersos en una sociedad compleja, unos estaban fuera de las escuelas, produciendo y difundiendo los conocimientos vanguardistas de la época. A la vez, estaban interesados en la educación y en los métodos pedagógicos de las escuelas. Otros grupos, estaban dentro de las escuelas, participando activamente en la difusión y transmisión de las representaciones. El grupo que produjo algunos de estos discursos estaba en estrecha relación con la naturaleza, ya fuera porque estaba interesado en los recursos o en sus productos o simplemente porque le interesaba su estudio. Otro grupo fue el receptor, las leyó, se las apropió, las reprodujo y su vez las transformó, según sus intereses particulares. En los discursos veremos las distintas posiciones que ocuparon los estudiosos de la naturaleza frente al capital cultural representado por los discursos.

Los discursos estuvieron determinadas por condiciones económicas tal como lo sugiere Bourdieu: "la causa económica determina lo simbólico". Tanto los productores y receptores de imágenes y discursos están ubicados dentro de espacios estructurados por sus posiciones acordes con ciertas propiedades, tales como haber accedido a la escuela y contar con un título, estar en contacto directo con algunos de los catedráticos de los colegios o formar parte del estado como funcionario.⁷

⁷ En esta parte hacemos referencia a los campos propuestos por Bourdieu. El menciona que los campos son espacios estructurados de posiciones o puestos cuyas propiedades dependen de su posición en dichos espacios, estos se pueden analizar de forma separada e independiente de las características de sus ocupantes. Cada campo está determinado, según sus características que les permitan funcionar o por una serie de intereses, por ejemplo, hay campos cuyo carácter está definido completamente por sus características religiosas, filosóficas, económicas, políticas, etc. Entre los diferentes campos se establecen luchas de clases o de poder, entre ellos hay que reconocer cual es el objeto que está en juego o pugna, de

Considerando los términos de espacio social, propuestos por Bourdieu, es posible que distingamos diferentes sectores ubicados en diferentes campos, tales como: el institucional, el de los maestros, el de los alumnos, el de la esfera pública (el estado y la iglesia). Existe otro espacio independiente de la escuela, pero en relación directa o indirecta, el común denominador de estos sectores, es que en ellos circuló como capital cultural, los discursos sobre la percepción de la naturaleza.⁸ Lo que circula en el espacio social es el capital cultural común, en este caso son los discursos, los cuales están determinados por el contexto sociohistórico de la época.

Esta investigación, se centra en el hecho de que en los discursos de los eruditos, vistas dentro de las manifestaciones de las representaciones sociales de la sociedad, transmitieron a varias generaciones una forma de cómo mirar la naturaleza.⁹ En su contenido, existe un conjunto de elementos relacionados con una visión de la naturaleza de un sector muy particular de la sociedad. En específico, algunos de esos elementos formaron parte del bagaje cultural de la sociedad en general, es decir, son parte de las expresiones de cómo se relacionaron y entendieron la realidad en torno suyo. No obstante, al no encontrar esos elementos en otros discursos, suponemos que es una manifestación de un cambio social en la sociedad que podemos interpretar con esta investigación.

Para conocer parte de la vida cotidiana de algunos espacios como la de los colegios, o para definir a los eruditos de la época y sus prácticas sociales. Esos campos (los colegios, el estado, los eruditos, la sociedad en general), sus características se definen por la posición que ocupan dentro de un espacio más amplio, en el que ocurren otros sucesos, sean políticos, sociales, religiosos o económicos, los cuales los atraviesan, los demarcan o

esta manera los diferentes campos entran en relación, (Pierre Bourdieu, **Sociología y cultura**, p. 135-137).

⁸ Ibidem.

⁹ En esta parte es necesario especificar que la representación es en general, imágenes, textos y discursos cómo parte de las prácticas de una elite dedicada al estudio de la naturaleza, la enseñanza y difusión de la misma en las escuelas o a públicos más amplios. La representación en este trabajo, no equivale a una imagen especular de lo que hay en la naturaleza, ni tampoco son como el espejo de lo que fue la sociedad de esa época en que se construyeron. Sino más bien, forman parte de un proceso que nos permite elucidar cómo se fue transformando una parte de la sociedad y cómo fueron transformando su entorno o naturaleza, es en un sentido reversible, mientras cambia uno, el otro también y a la inversa. Ambas, son entidades que estructuran y son estructuradas en la prácticas de las representaciones; ambas se constituyen así mismas como parte de un ámbito más amplio: la cultura, (Aitor Sorreluz, **La práctica de las representaciones científicas**, en Mario Casanueva y José Alberto Benitez (Coords.), Representación y ciencia, Biblioteca de signos, UAM-Iztapalapa, México, p. 159-162).

desbaratan. Esta reconstrucción histórica pretende acercarse a lo que se conoce como historia social.¹⁰ Como nos dedicamos al estudio del pensamiento de los eruditos, es necesario destacar su utillaje, es decir, una serie de instrumentos intelectuales o esquemas inconscientes de principios interiorizados, como palabras, símbolos, conceptos, descripciones, entre otros, los cuales otorgaron cierta unidad a la manera de pensar a un grupo de hombres de una época dada. En este sentido, las representaciones sociales son manifestaciones comunes con las que se dieron a conocer los saberes a otros sectores de la sociedad. Ya habíamos mencionado los discursos son las representaciones de época de un grupo de hombres que dejaron plasmada una visión del mundo natural, allí su importancia; porque en su contenido se encuentran los habitus (se entiende por habitus las costumbres de los sujetos) y el utillaje mental de los eruditos que los produjeron y los sujetos que las leyeron, y al apropiarse de sus contenidos las reprodujeron y/o las transformaron.¹¹

La tarea más difícil es encontrar los vínculos o relación de las representaciones sociales con la realidad social de la sociedad de la época. Como habíamos mencionado con anterioridad, estos dependen de los instrumentos materiales definidos por la situación socioeconómica de ciertos sectores, del estado y la sociedad en general, de hecho, ubicar el aspecto sociohistórico de las representaciones, es una de las tareas que requieren más cuidado.¹²

Ubicamos a los sujetos productores, difusores y receptores en un espacio sociohistórico; pues se parte del hecho de que los sujetos cognoscentes explican los hechos y fenómenos de la naturaleza mediada por la cultura en la que están inmersos. De allí que se puede hablar ampliamente de su específica visión de la naturaleza, del utillaje y el lenguaje empleado. El obrar del

¹⁰ Peter Burke, **Obertura: La nueva historia, su pasado y su futuro**, en Peter Burke, Robert Darnton, Ivan Gaskell, Giovanni Levi, Roy Porter, Gwyn Prins, Joan Scout, Jim Sharpe, Richard Tuck y Henk Wesseling, *Formas de hacer Historia*, Alianza Editorial, p. 15-25.

¹¹ Roger Chartier **Las formas de expresión (el habla, la escritura, el gesto)**, en Ignacio Olábarrí y Francisco Caspustegui (edit). *La nueva historia cultural: la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinaria*. Cursos de verano De el Escorial. Editorial Complutense. Madrid. España.

¹² En esta parte de la metodología de investigación, la lectura de las imágenes y los discursos, está dentro de una estructura de pensamiento gobernada por las condiciones socioeconómicas que organizan las construcciones y producciones intelectuales de la sociedad, de esta forma, se pretende alcanzar a entender lo que algunos historiadores de la cultura han denominado “espíritu de la época”. Nos tratamos de alejar de una historia de la creatividad intelectual como producto de la inventiva individual. Roger Chartier, **Historia intelectual e historia de las mentalidades**, en *El mundo como representación*. Estudios sobre historia cultural. Gedisa, Barcelona, España, 1999.

individuo en la sociedad se realiza conforme a su cultura de origen. Esta perspectiva tiene que ver con la teoría del trabajo en sociedad propuesta por Lawrence Krader. Este antropólogo y filósofo explica que la relación entre la sociedad y la naturaleza está mediada por las especificidades de la cultura de dicha sociedad. Esta teoría, en este trabajo se convierte en el eje central y metodológico para explicar cómo las sociedades fueron transformando su percepción sobre la naturaleza en la medida en que sus condiciones sociohistóricas fueron cambiando.

Esta tesis se divide en cinco capítulos: para comprender la percepción de la naturaleza de los estudiosos que analizamos en el primero de ellos veremos el concepto de naturaleza ya que el problema central de este trabajo se enfoca en la relación entre los seres humanos en sociedad y la naturaleza. Como se trata de un concepto un tanto ambiguo analizamos primero la cosmovisión actual y la noción moderna de la naturaleza y de las ciencias naturales. Después caracterizamos el concepto problematizado y historizado por los científicos sociales y también analizamos el concepto cristiano de naturaleza y su transformación a lo largo del tiempo. Terminamos ese capítulo con el concepto clásico de naturaleza de Aristóteles y con un análisis de la visión de la sociedad implícito en esa conceptualización. Se analizan allí los conceptos de la "calidad" de las personas y la importancia de la "limpieza de sangre" para comprender la sociedad estamental del Imperio Español que se basaba en tal concepción.

El segundo capítulo hace referencia a los estudiosos considerados en su época, entre 1760 y 1860, como los más preparados académicamente. Se analizan sus prácticas sociales y el contexto sociohistórico en el que viven. Buscamos evitar el enfoque únicamente biográfico y la visión heroica individualista que se concentra sólo en los logros de los protagonistas. En contraste, tratamos de ver a esos autores como un grupo e intentamos ver las ambigüedades, los problemas, las adversidades al igual que sus logros académicos. Como se trata de un conjunto de sesenta y ocho académicos los ordenamos en seis grupos que caracterizamos subrayando su origen, su educación y sus prácticas sociales.

El tercer capítulo, analiza algunas instituciones educativas novohispanas, en especial se concentra en el Colegio de Minería, la cátedra de botánica y el Jardín Botánico. También se hace referencia a las publicaciones de los intelectuales que nos interesan, a los libros que se utilizaban en las instituciones educativas, a sus imágenes y a los discursos que se pronunciaron. Además, enfocamos algunos de los contenidos de las imágenes y los textos para mostrar qué saberes se apropiaron los maestros y los estudiantes en el periodo que abarca entre 1760 y 1860. En este capítulo se observa como el gobierno virreinal tuvo un peso decisivo en la actuación de los académicos que nos interesan ya que se vinculaban cotidianamente con instituciones como el Tribunal del Protomedicato, el Ayuntamiento, los colegios controlados por la Iglesia y otras instituciones más. Con la formación de un nuevo gobierno republicano e independiente la situación política cambió radicalmente. Algunas instituciones desaparecieron, otras se modificaron pero los académicos estuvieron por lo general muy relacionados con la esfera pública de la joven república. En realidad, hubo durante todo el periodo considerado una gran concentración académica de instituciones interesadas en las ciencias naturales en la Ciudad de México, que se benefició con la presencia de los intelectuales.

El capítulo que sigue complementa al anterior, ya que en este hacemos referencia al control que el Estado ejercía sobre las publicaciones en la época virreinal. Esto se contrasta con la libertad de expresión del periodo republicano. También se discute cómo ocurrió durante el periodo de estudio, un proceso de lenta secularización. Esta tendencia fue inherente a las necesidades económicas y tecnológicas de la época que requerían que se impartiesen en las instituciones educativas conocimientos de vanguardia y que se dejaran de lado las tradicionales disciplinas teológicas y filosóficas vinculadas con la escolástica. En este capítulo se analizan también algunos casos en los que se persiguen intelectuales por sus actividades médicas no ortodoxas o por sus expresiones "materialistas" y "heréticas". Igualmente se observa cómo la esfera pública intervino activamente, a través de los académicos, en el combate de epidemias, en el caso del gobierno imperial-

virreinal en el combate de la viruela (1779) y en caso del gobierno republicano en el combate de las epidemias de cólera (1833,1850).

También se analiza en este capítulo, cómo se establecen durante los primeros años de la joven república mexicana en los colegios la enseñanza de ciertas disciplinas especializadas, acordes con el desarrollo de la época. Se observan los cambios académicos ocurridos en el Colegio de Minería e igualmente las continuidades ideológicas. Los primeros se observan en las nuevas materias y libros que se utilizaron y los segundos en algunos discursos de los catedráticos.

En las conclusiones de esta tesis se resumen las distintas concepciones de la naturaleza que pudimos observar en el grupo de intelectuales que analizamos entre 1760 y 1860 en nuestro país. Proponemos una división temporal porque observamos que la visión de la naturaleza cambió en el transcurso del tiempo, aunque algunas ideas si perduraron y se mantuvieron inalteradas.

b) Discusión bibliográfica

En este apartado nos referiremos a los enfoques del estudio de la historia de la ciencia, señalaremos las diferentes perspectivas que han utilizado algunos autores, en primer lugar los historiadores, enseguida químicos y biólogos; finalmente nos referiremos a algunos científicos extranjeros y nacionales. Finalizamos este capítulo con la propuesta de análisis de algunos sociólogos y el método de análisis que se seguirá en este trabajo de investigación.

El enfoque con el que analizamos las obras que se citan en este trabajo, ha sido utilizado y sugerido por varios autores. Entre ellos Thomas Kuhn, quien ha sugerido que para escribir una historia de la ciencia explicativa, se identifiquen los problemas a estudiar dentro de una estructura social y temporal precisa, es decir se parte del a priori de que las circunstancias materiales y socioeconómicas determinan a los sujetos para construir y transformar un bagaje de saberes. De esta forma, se podrán comprender de manera particular las actividades de los científicos y sus preocupaciones académicas, teóricas y prácticas. Él propone que en los libros de texto científicos están plasmadas las ideas de la ciencia que son transmitidas a las

distintas generaciones. Después de conocerlas se observe cómo las construcciones de la realidad natural las fueron acoplando a ciertas observaciones y hallazgos con la teoría. Así se puede exponer los problemas sobre el cual trabajaron los científicos de diferentes épocas y conocer las formas en cómo se configuró las respuestas. Con esta perspectiva, se explica porqué fueron aceptados unos conocimientos nuevos y otros no.¹³

Esta propuesta refleja un acercamiento general hacia nuestro problema sobre la percepción de la naturaleza. Se trata, sin embargo de un conocimiento parcial de lo que es la naturaleza, pues los discursos representan fragmentos de las ideas que dominaron una parte de la sociedad.

Otro autor cuya óptica es importante para este trabajo es la de Stephen Jay Gould, él ha enfatizado el desarrollo del conocimiento científico a lo largo de los siglos, mostrando que la actividad inquisidora, investigadora de ciertos estudiosos está determinada por un desarrollo histórico preciso. Gould se ha dedicado a divulgar los conocimientos científicos dentro del terreno de la investigación evolutiva, pues fue paleontólogo de formación. En una de sus numerosas obras, señala la importancia de enseñar la ciencia al público en general. Dicha actividad debe estar inmersa en la historia como un factor que explica que la vida es un producto de un pasado contingente. Sus obras están basadas en el análisis de fuentes originales, tales como discursos iconografías, así como archivos históricos con las que ha fundamentado sus propuestas. Uno de sus objetivos primordiales y en el cual se empeñó en mostrar la forma en cómo se imbricaba la ciencia en la cultura general de la sociedad en determinado momento histórico. Sostenía que esos conocimientos científicos repercutían en esa época, en algunos personajes y en ciertos estratos de la sociedad en general. Según Gould, de esta forma se puede entender cómo se mantuvieron y cómo se transformaron ya sean prejuicios en algunas ocasiones, y los conocimientos en otras.¹⁴

Hasta este momento compartimos con estos autores la necesidad de ubicar el contexto sociohistórico las prácticas sociales que determinaron la percepción de la naturaleza de un grupo de estudiosos, no se trata de analizar

¹³ Kuhn, Thomas, **La estructura de las revoluciones científicas**, Breviarios 213. FCE. 1° ed. En español, México, 1971. Última ed. 2004, p.66

¹⁴ La obra a la que nos referimos en este caso es: **La sonrisa del flamenco**, Stephen Jay Gould, Drakontos. Crítica. España, 1995, p. 9-15.

las teorías y los conceptos que dominaron en la ciencia de esa época, sino de conocer la visión más general que tuvieron de la realidad natural.

Como esta tesis trata de temas de la historia de la ciencia entre los años de 1760 a 1860 en la Nueva España- México, son importantes las investigaciones sobre ese periodo y que algunos han denominado Ilustración mexicana, sobre todo la que corresponde al siglo XVIII. En este periodo indicamos algunas de las investigaciones que consultamos de Juan José Saldaña, de Elías Trabulse, de Roberto Moreno de los Arcos, de Junco de Meyer, de Graciela Zamudio, de Patricia Aceves Pastrana y de Luis Peset.

Los estudios que realizaron sobre la historia de la ciencia en México parten de enfoques diversos. Uno de ellos se basa en el método biográfico, en el que resaltan la historia de vida y las aportaciones que hicieron algunos personajes ilustres. Otros adoptan una perspectiva distinta dentro de un campo disciplinario, es decir, abordan la historia de las matemáticas, o la botánica, o de la química, o de la medicina. Hay otro enfoque, cuyo nivel de análisis corresponde al conceptual y teórico dentro de una disciplina. En estos tres niveles de investigación algunos lo han combinado con el trabajo de archivo, como es el caso de Graciela Zamudio y Aceves Pastrana, quienes han tratado de mostrar el contexto sociohistórico en que se desarrolló la ciencia.

En esta parte iniciaremos con los que hablan sobre el origen de la ciencia, especialmente las investigaciones dedicadas al periodo de nuestro trabajo de tesis.

El primero de ellos es Juan José Saldaña. En algunos de sus trabajos señala que el desarrollo de la ciencia que se implantó en todo el mundo fue bajo un proceso difusionista. En América, se empezó a dar a partir del año de 1492 y en particular para México, en el siglo XVI.¹⁵ La ciencia permitió “el progreso” de varios países de Europa y con la conquista llegó a América. Él señala que el progreso se entiende como el desarrollo por el cual las sociedades se alejaron de la miseria y de la ignorancia por el mejoramiento y en las innovaciones en las técnicas en los procesos de trabajo.¹⁶

¹⁵ Saldaña, Juan José, (Editor). **Los orígenes de la ciencia nacional**. Cuadernos del QUIPU No. 4. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología/Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México. 1992.

¹⁶ Ibidem

Saldaña, siguiendo una cronología política, menciona que la ciencia en México se ha desarrollado en tres etapas. La primera corresponde al proceso de expansión geográfica y del interés del imperio español en inventariar los recursos naturales y minerales que se encontraban en distintas regiones de sus colonias. Ese interés económico fue motivo para que se estudiara la naturaleza por parte de los europeos. La segunda etapa se refiere a los estudios propios que se realizaron durante la colonia, en su mayoría fueron realizados por criollos y dentro de la tradición europea. La última fase corresponde al establecimiento de una cultura científica independiente posterior a 1821.¹⁷

El modelo sugerido por Saldaña es una continuación de la propuesta de Georges Basalla en el año de 1967, quien bajo un “enfoque evolutivo” ha explicado como se dio el “fenómeno difusionista de la ciencia”, es decir, sus orígenes fueron en Europa y se expandieron a América con la conquista. Este enfoque se basa en considerar a Europa como un área cultural en la que se gestó la ciencia y a partir de allí, se expandió hacia la periferia.¹⁸

Dentro de esta perspectiva añade Saldaña lo que denomina “proceso de mundialización de la ciencia”. Destaca que este proceso de expansión geográfica debe estudiarse desde perspectivas distintas en las que se pongan de relieve las distintas situaciones sociales en las que se desarrolló el trabajo de los científicos. Señala que es necesario dividirla en dos corrientes metodológicas muy particulares. La primera es la que denomina “ciencia colonial” en la que se utilizan distintos materiales producidos en esa época y que fueron conducidos por objetivos muy concretos por parte del imperio español. La ciencia dentro de este enfoque metodológico la considera como periférica con respecto a la que se desarrolla en Europa, siendo esta última el modelo tradicional que se practica y que se aplica en los estudios coloniales.

La segunda división señalada por Saldaña, es la que se refiere a “la ciencia nacional” posterior a la década de 1821. En ese periodo persiste la dependencia de la ciencia colonial con la ciencia europea. Según Saldaña, en México con el establecimiento de instituciones científicas propias se desterraba poco a poco la dependencia para dar lugar a la naciente y emergente “ciencia nacional”.¹⁹

¹⁷ Ibidem

¹⁸ Ibidem

¹⁹ Ibid, p.19

También Saldaña nos muestra que la institucionalización de la ciencia se dio desde la colonia, enfatiza que la dependencia y explotación que el Imperio Español tenía sobre sus colonias, frenó el desarrollo intelectual de la Nueva España. Considera que en el último periodo de este momento histórico, los grupos sociales intelectuales de esa época impulsaron el establecimiento de una ciencia propia. Para el siglo XVIII, dice que ya había conformado una comunidad científica bien definida.

Con el enfoque de Saldaña, una investigación histórica presentaría inconvenientes en el sentido de que se tendría que privilegiar el área cultural como determinante geográfico y sociohistórico y como subordinada y sujeta a ella, la periferia. Con este modelo resultaría imposible notar en las prácticas sociales de las distintas sociedades, sus especificidades, los cambios culturales, las diferencias o las semejanzas y continuidades y los hechos que los motivaron, ya que es un modelo unilateral. Sin embargo, Saldaña nos sugiere hacer otro tipo de análisis complementario a los estudios sobre la Historia de la ciencia. Este se refiere en tomar en cuenta el contexto local en donde se institucionalizó la ciencia, pero dentro de la división de “ciencia nacional” y el “estado nacional” que él ha utilizado.²⁰

Otro enfoque con que destacan algunos aspectos del desarrollo de la ciencia es el que se basa en el método biográfico. Este método ha sido muy socorrido por los investigadores para hacer la historia de la ciencia a partir de la vida de un personaje importante. Quienes han utilizado este método y veremos algunos ejemplos más adelante, están Patricia Aceves Pastrana, Roberto Moreno y Junco de Meyer. Los primeros dos, han estudiado la biografía de José Antonio de Alzate y Ramírez, han recopilado parte de las obras que produjo. Alzate junto con José Ignacio Bartolache y otros personajes en su tiempo se dedicaron a divulgar diversos temas relacionados con las ciencias naturales, como la física, las matemáticas y la medicina, sus ensayos se pueden consultar en las copias ediciones que en su momento publicó Moreno de los Arcos. Así mismo, este último autor, dio a conocer otras obras de varios hombres cultos, según estos autores, ellos formaron parte de la denominada comunidad científica que se desarrolló en el periodo dominado por una nueva visión para percibir la realidad con base en la razón,

²⁰ Saldaña, 1992, Op. cit., p.37

en la felicidad y en la perfectibilidad de los hombres, mejor conocido como Ilustración.²¹

Otros autores como Junco de Meyer y David A. Brading revisaron la vida y las obras del sacerdote Benito Díaz de Gamarra (1745-1783). Según estos autores en sus obras se puede apreciar las novedades que dio sobre la escolástica de las que dio clases.²² Otro intelectual contemporáneo a Gamarra es el también sacerdote Francisco Javier Clavijero (1731-1787), quién al igual que Gamarra se ocupó de la ciencia moderna, es decir, dieron a conocer en sus obras y cátedras los avances de la física que en Europa se estaba desarrollando. A estos dos sacerdotes, según varios historiadores, son a quienes se les debe que la ciencia moderna se haya difundido en las escuelas.²³

El método biográfico dentro de la historia de la ciencia, ha sido muy utilizado para resaltar la actividad humana como un logro individual. Por ejemplo, en las obras de José Elías Trabulse, quien ha hecho investigaciones sobre la ciencia en México, ha reseñado la vida y las obras de varios hombres. Entre las investigaciones que ha hecho, se encuentra su libro sobre Francisco Javier Gamboa, criollo de origen vasco, interesado en el desarrollo económico e industrial de la Nueva España y en la educación de la población novohispana. En esa obra, describe algunas de los estudios que hizo Gamboa en relación al contexto político y educativo que se vivió en ese momento.²⁴

Dentro de este mismo enfoque están las antologías presentadas por algunos investigadores, éstas contienen las copias en facsimilar de las obras originales sobre diferentes temas tratados por diversos personajes. Estas obras están divididas según la disciplina a la que se refiere, desde la medicina, la astronomía, la botánica, la zoología, geología, de física, de química entre otros

²¹ Las obras de los autores que publicó Moreno de los Arcos son: **Joaquín Velásquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México**, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México, 1977. **José Ignacio Bartolache “Mercurio Volante”**; Biblioteca del estudiante Universitario. UNAM, México, 1979. En este trabajo retomamos algunos fragmentos de las obras de esos autores que más adelante mencionaremos. **José Antonio Alzate y Ramírez, Descubrimientos de carbón mineral y petróleo en México**. Cuadernos de QUIPU. Sociedad latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México, s/f.

²² La obra a la que hacemos referencia se titula: **Tratados. Los errores del entendimiento humano**, Juan Benito Díaz de Gamarra y Dávalos. Biblioteca del estudiante universitario No. 25. Ediciones UNAM. México. 1947.

²³ Ibid,30-33.

²⁴ Elías Trabulse, **Francisco Xavier Gamboa: un político criollo en la ilustración mexicana (1717-1794)**, Jornadas 109, El Colegio de México, México, 1985. p:52

temas. Los personajes a los que hace referencia son varios, entre los que menciona citamos, por destacar unos cuantos: Alzate y Ramírez; Vicente Cervantes; José Luis Montaña; Joaquín Velásquez de León; Alexander von Humboldt; José Mariano Mociño; Juan Díaz de Gamarra; Antonio de León y Gama; Francisco Javier Balmis entre otros más.²⁵ Con estas antologías se puede trabajar en el análisis del discurso, ya que según su contenido, fueron agrupadas en disciplinas.

Otro estudioso dentro de esta misma perspectiva metodológica, es el trabajo de Luis Peset sobre la visión de la naturaleza en la sociedad novohispana de finales de siglo XVIII. En ese ensayo menciona los problemas de la ciencia, las situaciones que destaca giran en torno a la figura de Alzate en el año de 1778 durante la época de las reformas borbónicas. Analiza parte de su biografía, sobresalen las posturas críticas que mantuvo ante diversos problemas sociales. Peset se basó en los discursos publicados en *La Gaceta de Literatura* que dirigiera Alzate en aquel entonces.

Elías Trabulse, como mencionamos antes, ha combinado distintos métodos de análisis, pues ha utilizado otras fuentes, como las obras científicas y ensayos de los intelectuales para definir con más evidencias los intereses y motivos de los hombres más educados de la época, a su modo de ver "conformaron una comunidad científica". Las bibliotecas que llegaron a tener, revelan la gama de temas que podían tratar para resolver los problemas de su época.²⁶

Trabulse opina que el periodo al que mayor interés le han dedicado la mayoría de los estudiosos de la historia de la ciencia, es al denominado siglo de las luces o la ilustración mexicana que se da en la segunda mitad del siglo XVIII en la sociedad colonial de la Nueva España. Para hacer un estudio amplio sobre este tema, propone reconsiderar los planes de estudio de las diferentes instituciones educativas de esa época. De esta forma, se podrá ver en la difusión de las nuevas teorías, cuáles fueron los cambios que se implementaron para actualizar algunos de los conocimientos. Según Trabulse, con esta forma se puede ver la resistencia y las repercusiones sociales que

²⁵ La obra de Elías Trabulse a la que hacemos referencia se titula: **Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII**, CONACyT y FCE. México, 1985.

²⁶ Trabulse, Elías, **Los orígenes de la ciencia moderna en México, (1630-1680)**, Breviarios 526. FCE. México, 1994. p.93

produjo el hecho de implementar conocimientos nuevos en la comunidad científica y en la población en general.²⁷

Otra estudiosa de la historia de la ciencia que sigue muy de cerca el modelo de análisis señalado por Saldaña para la ciencia nacional y colonial es el trabajo que ha realizado Graciela Zamudio. Su investigación comprende una combinación metodológica de trabajo de archivo, de método biográfico y la descripción del contexto local en donde se institucionalizó. Dentro de esta perspectiva ubica la cátedra de botánica en el periodo de Carlos III rey de España, menciona las condiciones en qué se estableció el jardín botánico a la par de las expediciones científicas que se llevaron a cabo a cargo de Martín Sessé a varias regiones del territorio de la Nueva España. Además menciona el contenido de las clases de la cátedra impartida por Vicente Cervantes a un sector de la población interesada en el conocimiento de las plantas para obtener el título de médico o de farmacéutico. Este acontecimiento, menciona, tuvo repercusiones sociales en un sector de la población, la que estuvo interesada en el estudio de la medicina y la farmacología, no obstante, también estuvo marcada por los pormenores políticos, económicos y sociales que caracterizó a la sociedad de esa época.²⁸

Otra estudiosa que ha utilizado el método biográfico e histórico como ejes conductores para la historia social de la ciencia, es el que muestra en distintos trabajos de investigación la doctora Patricia Aceves Pastrana. Al igual que los anteriores investigadores que mencionamos, ella también ha utilizado el método biográfico para el análisis de las obras de ilustres novohispanos como las de José Antonio de Alzate y Ramírez y Vicente Cervantes. Al primero lo presenta como un crítico de los conocimientos novedosos de su época y al otro como el precursor de la botánica en México.

Además de esos estudios, ella ha realizado investigaciones muy amplias sobre el desarrollo histórico social de las ciencias químicas y biológicas en México. Las disciplinas de química, botánica, metalurgia, medicina, farmacia y

²⁷ Trabulse, La ciencia de la Ilustración mexicana. Alcances y límites de una tradición historiográfica. En: Aceves Pastrana, Patricia. **Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez**. Serie de estudios de Historia Social de las ciencias químicas y biológicas. Serie 6. UAM-Xochimilco. México, 2001. p.26

²⁸ Zamudio, Graciela, El Jardín botánico de la Nueva España y la Institucionalización de la Botánica en México. En: Saldaña, Juan José, (Editor). **Los orígenes de la ciencia nacional**. Cuadernos de QUIPU No. 4. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología/Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1992. México. p.57.

mineralogía estuvieron fuertemente relacionadas en los procesos de trabajo propios de la época de la Colonia, así lo ha tratado de mostrar en sus trabajos. Ella ha enfatizado la importancia en destacar las problemáticas de la época, tales como los desafíos científicos-técnicos del momento, los métodos, las técnicas empleadas comúnmente en los laboratorios, en la incipiente industria química, la bibliografía empleada, los centros de enseñanza y sus métodos de trabajo, todo ello dentro de un enfoque histórico, epistemológico y sociológico para reflexionar la importancia que tuvo para la sociedad de su tiempo.²⁹ Dentro de esta línea de investigación, propone hacer una revisión sobre los procesos de difusión de la ciencia y las relaciones que se mantuvieron con otras instituciones los cuales no han ido analizados a detalle. De hecho los términos de difusión, introducción o transmisión, dice, requieren de un análisis profundo desde una perspectiva histórica, filosófica y sociológica porque contienen una carga ideológica que tiene que ver con la colonización de América en donde hubo un proceso unidireccional de la transmisión de la ciencia moderna Europea. Desde esta perspectiva, comenta, que los estudios tienen una carga eurocentrista porque eliminan o reducen el contexto local cultural y social en donde se percibió la ciencia. Dentro de ese enfoque o consideración ideológica, el estudio de la ciencia se verá concluye, como una actividad que no se produjo en América, sino más bien se recibió de Europa.³⁰

Esta actitud crítica de la autora en la metodología utilizada para analizar la historia social de la ciencia, coincide en cierto sentido con la de Saldaña con el modelo sobre la expansión geográfica o mundialización de la ciencia de la gran metrópoli europea como centro hacia la periferia, en este caso la Nueva España, donde se difundió. Tal como señala Trabulse, la mayoría de los estudios sobre historia de la ciencia, se han dedicado a periodos de la época denominada Ilustración, en la que se dio la expansión de la ciencia a distintas regiones del mundo como América. Durante esa etapa la idea de progreso fue muy importante para los estudiosos ya que se percibía como un desarrollo de la civilización en varias etapas, en ese sentido, cada región de estudio se encontraba en alguna etapa de desarrollo comparada con alguna región de Europa. Este enfoque es criticado por

²⁹ Aceves, Pastrana, Patricia, Prólogo, en **La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX). Estudios de historia social de las ciencias químicas y biológicas**, UAM-Xochimilco, México. 1994.

³⁰ Ibidem.

Aceves Pastrana, porque no permite que se destaque el proceso histórico en el que se desarrollaron los conocimientos y saberes propios de la ciencia.³¹

Esta autora pone de relieve en sus investigaciones la percepción que tenían sobre los objetos y cómo estos conocimientos se fueron delineando para que formaran parte de una institución. Por ejemplo, menciona a varias disciplinas de naturaleza eminentemente práctica y que constituyeron en su momento las denominadas artes útiles, éstas formaron parte de un bagaje de conocimientos empíricos y manuales que tenían que ver con la minería, la elaboración de fármacos, alimentos, pólvora, jabón y vidrio. La química para estas prácticas fue muy importante porque permitió un cambio en la visión que se tenía de ellas.³²

En otra etapa de la historiografía de la historia social de la ciencia, los investigadores que hemos señalado antes, han sido críticos en su propia tarea y devenir. Dentro de esta reflexión, han propuesto la importancia en hacer un replanteamiento sobre los ejes conductores que han guiado las investigaciones.³³ Ellos proponen que ahora las investigaciones deben enfocarse dentro del contexto local y cultural como un criterio conductor de las formas organización de las prácticas sociales en torno a las posturas académicas de los intelectuales de la época o de la comunidad científica de su momento, para conocer cómo se fueron delineando los saberes en la sociedad más amplia. Así aspectos de la religión, de la moral y de la ética le darán otros matices a la historia de la ciencia porque están completamente imbricados. En esta crítica, tratamos de ubicar este trabajo de investigación, la percepción de la naturaleza y las prácticas sociales de los estudiosos formaron parte de un contexto social que los determinó.

Si se toman en cuenta otros elementos de carácter sociohistórico darán otra visión de la ciencia, sobre todo la que corresponde a la sociedad de una

³¹ Aceves, Pastrana, Patricia, **Química, Botánica y Farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII**, UAM- Xochimilco, México, 1993.p.16

³² *Ibid*,p.19

³³ Trábulse opina por ejemplo, que los historiadores han tratado de modificar la visión que se ha generado sobre los descubrimientos de una época, por lo regular son presentados como la culminación de un largo proceso de avance del conocimiento. En este sentido se exhibe la ciencia como el producto de la acumulación progresiva del conocimiento y como parte integral del desarrollo moral e integral. El conocimiento de una época está relacionado, imbricado con el aspecto cultural de la sociedad a la que pertenece, se trata de describir las condiciones sociohistóricas que determinaron las prácticas de los hombres dedicados a la ciencia. Con esta premisa, considera Trábulse, hay que plantear nuevas preguntas para que arrojen luz sobre aspectos antes planteados y parcialmente resueltos dado que estaban en un eje unidimensional. Trábulse 2001, Op. cit., p. 30-35.

época. Dentro de esta representación se pondrá el contexto ideológico de determinadas épocas, por ejemplo, la ilustración ha sido visto como un gatillo para el desarrollo de algunos sectores de la sociedad en busca del progreso y la explicación basada en la razón a todos los problemas de ese momento, pero contemplados como aspectos que formaron parte de la cultura de la sociedad de su tiempo.³⁴

Con las críticas anteriores, consideramos que en las obras biográficas y de análisis de la ciencia de los autores mencionados se muestra una parte del pensamiento que caracterizó a la sociedad de su época. Sin embargo, como no se toma en cuenta la estructura social de esa sociedad, se corre el riesgo de aislar al erudito o especialista del grupo social al que perteneció, porque lo que se acostumbra a resaltar es al sujeto como una voluntad individual hacia un determinado fin que le permitió ver y hacer progresos encaminados al desarrollo de la ciencia. En este trabajo, trataremos de resaltar las prácticas que tuvieron en común un grupo de hombres de la elite de la sociedad novohispano-mexicana.

En este sentido, es importante resaltar el contexto local en el que actuaron algunos de los hombres más estudiados, como ya mencionamos nos permite entender la estructura de la sociedad a la que pertenecieron. Dentro de este panorama las situaciones como la colonización, la explotación económica, el choque cultural, la homogenización y la dinámica social interna de los grupos sociales son necesarios para determinar el papel que tuvo la generación de un cuerpo de conocimientos y técnicas en la vida de la sociedad en general. Sobre todo, conocer cómo fue que se formaron las instituciones en donde impulsaron el papel de los intelectuales dentro de una comunidad científica y que definió el desarrollo de la ciencia y su difusión.

Si contemplamos esta perspectiva metodológica se puede tener un panorama más detallado del devenir de la ciencia, además tendríamos que revisar las producciones científicas en que se apoyaron los intelectuales y que procedían de Europa o las producciones elaboradas por la comunidad científica criolla de la Nueva España. También tendríamos que revisar las discusiones que sostuvieron pequeños grupos científicos considerados como

³⁴ Ibid, p. 35

los modernos, sobre ciertas posturas teóricas tradicionales que sostuvo el grupo más amplio de la sociedad a la que pertenecieron.

Los estudios de los autores que ya mencionamos nos han permitido considerar que si bien ocurrieron cambios dentro del campo de las prácticas científicas, es necesario conocer los problemas que los obligaron a renovarse; hace falta comprender en torno de qué se gestó un cambio y su posible contexto sociohistórico y cultural que lo determinó o las circunstancias en que se produjeron. Es decir, qué viejos problemas fueron cuestionados y con qué herramientas o cuerpo conceptual y teórico moderno fue contestado.

En las obras de la historia de la ciencia de nuestra época, han proliferado ediciones facsimilares de textos poco conocidos como ensayos y artículos de los estudiosos novohispanos y mexicanos. Esas obras recopiladas por Trabulse, Moreno de los Arcos y Díaz y de Ovando, han servido para analizar su contenido y encontrar el papel social, político, económico e histórico de los intelectuales de la época, así como subrayar la importancia local y global de la ciencia. Estas obras, como hemos dicho se trata de una serie de representaciones que abarcan las obras científicas, disertaciones o discursos, imágenes, semanarios, entre otros, que reflejan la ideas sobre la naturaleza que nos interesa.

Otro tipo de estudios sobre la historia social de la ciencia, son las perspectivas con que contemplan algunos químicos y biólogos que se han ocupado en historiar el desarrollo de su disciplina o del conjunto de las ciencias naturales en el extranjero y en México.

Entre los que mencionaremos están algunas de las obras del ya citado Stephen Jay Gould. Él ha comentado cuando ha analizado los discursos de la ciencia las discrepancias que ha habido entre la ciencia y la religión por ejemplo. Con un enfoque histórico basado en documentos de la época, él propone que es posible diferenciar y contrastar la forma en cómo actuó la religión por un lado, y la ciencia por el otro, pues en los documentos quedaron plasmados las situaciones culturales que dieron lugar a dicho conflicto. De esta forma se conoce la posición que ha tenido la religión en ciertos cuestionamientos de la ciencia, de hecho, ha tenido un papel ambiguo, ha dictado la forma en que los hombres deben objetivar la realidad natural y por

el otro, de cuestionar y propiciar en esa posición los principios morales que debieran tener los hombres.³⁵

En investigaciones recientes sobre la historia de la ciencia en México, tenemos los trabajos elaborados por los doctores en ciencias y expertos en biología Ricardo Noguera y Rosaura Ruiz Gutiérrez además de Ismael Ledesma Mateos. Al igual que los estudiosos dedicados a la época de la Colonia, han utilizado para su análisis el método biográfico. Sin embargo se diferencian de los anteriores, por su interés en determinadas ideas y teorías de su disciplina, como lo son, por ejemplo la teoría de la evolución, los experimentos vinculados con la herencia, por citar algunos ejemplos. Ellos ponen el contexto sociohistórico de las ideas de la ciencia que se gestó en Europa y cómo fue percibida en México.³⁶

En un reciente trabajo de la historia de la biología, elaborado por Barahona, Suárez y Martínez se considerara que el estudio de esta disciplina es

³⁵ Stephen J. Gould nos presenta el histórico debate entre la ciencia y la religión. Se trata de un conflicto suscitado en Europa desde el siglo XVI. Pero Gould considera que se trata de una falsa dicotomía. Sostiene que siempre han existido los dos ámbitos y que son completamente distintos. Esto es así porque ambos dan explicaciones a aspectos de la vida de los hombres completamente diferentes. En su opinión, la ciencia ha intentado de documentar el carácter objetivo del mundo natural, y ha desarrollado y estructurado teorías que coordinen y correspondan con tales hechos. En contraposición, la religión opera en el mundo de las finalidades y de los objetivos humanos, actúa en el ámbito de los significados y los valores humanos, son temas que no son dominio de la ciencia.

Gould propone que cada ámbito debe estar dentro de una categoría de razonamiento, de modo que no se sobrepongan, ni interfieran entre sí, pues cada uno cubre facetas muy diferentes de la existencia humana. Enuncia para la ciencia y la religión el término de magisterio, este representa un dominio de la autoridad en la enseñanza porque cuenta con las herramientas adecuadas para el discurso y la resolución significativa de ciertos aspectos de la realidad. En este sentido, el magisterio de la ciencia se refiere al reino empírico, comprende el universo y la forma de como éste funciona, uno de esta manera la realidad con la teoría. En cambio el magisterio de la religión, se refiere a las cuestiones de los valores morales, abarca los significados de los fines en **Ciencia versus religión**, Un falso conflicto, Drakontos, Crítica. España, 2000, p. 12-49.

En otro de sus libros: *La sonrisa del flamenco*, trata de historia de lo que significa decir que la vida es el producto de un pasado contingente, y no del resultado inevitable y predecible de unas leyes y atemporales de la naturaleza. Se trata de poner énfasis a las explicaciones mecanicistas que hicieron algunos estudiosos sobre animales y plantas. Hace énfasis sobre los detalles biológicos en los que se hallan algunos de los seres vivos, explicados por biólogos de la época como hechos biológicos y que fueron puestos dentro de un marco teórico general. Con esta obra, nos muestra las posibles interrelaciones que coexisten entre la ciencia, la cultura y la historia.

³⁶ Noguera Solano, Ricardo y Rosaura Ruiz Gutiérrez, **Pangénesis y vitalismo científico**, Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia, Asclepio- Vol.LVII-1-2005, p, 218-.236; _____, *La tinta invisible: Darwin y la fuerza de la herencia*, Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia, Asclepio- Vol.LVII-1-2005; Prefacio e Introducción, Ismael Ledesma Mateos, en: **Historia de la Biología**, AGT, Editor, S. A. México, 2000.

²⁵ Introducción, en: Ana Barahona, Edna Suárez y Sergio Martínez, (comp). **Filosofía e Historia de la biología**, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 2004. p. 11-16.

indispensable para la formación educativa de un futuro científico por diversas razones. Entre ellas, los estudiantes de una carrera científica deben entender la naturaleza de la ciencia, imbricada en un complejo cultural local, propio de la sociedad de donde emergieron los saberes y los conocimientos científicos. De esta forma, se comprende mejor la asociación que tienen los diversos métodos y técnicas con los fines y valores sociales de la sociedad, también se entiende porque son perdurables por largos periodos de tiempo. En ese contexto, también se comprende la forma en cómo diversos temas, disciplinas y problemas están conectados. Se comprende su carácter inter o multidisciplinario y dejamos de lado por un momento, el estudio atomizado de las distintas disciplinas que actualmente estructuran el curriculum de la ciencia. Los problemas, temas o disciplinas que forman a la ciencia se estudian dentro de un contexto histórico social, de esta forma se construye un cuerpo de ideas o presupuestos bajo los cuales se razona.³⁷

Estos autores sostienen que dentro de este enfoque, el estudio de la Historia de la Ciencia ha estado dentro de dos campos distintos, pero de alguna forma, complementario. El primer campo del estudio de la historia de la ciencia, se refiere a la "ciencia" entendida como un resultado de la actividad humana, como parte de una cultura característica que requiere se ubique dentro de una dimensión histórica. Estos autores opinan que se refieren a una visión amplia de cómo la ciencia ha encajado en diferentes ámbitos culturales de las sociedades. En este terreno se han estudiado las ideas científicas y las instituciones científicas. Así como el desarrollo de las disciplinas o de periodos específicos del desarrollo de la ciencia.

El segundo campo se refiere a los métodos que se han utilizado para acercarse al estudio de una disciplina específica, en el caso de este libro del estudio los hechos biológicos. Este campo comprende entender la estructura de los métodos y el contenido de los conceptos específicos. Permite establecer las interrelaciones existentes con la tecnología. Siendo todas un producto de las prácticas sociales de los seres humanos con la naturaleza. En esta arena, el estudio de los instrumentos, de los experimentos y/o las teorías, nos permiten entender la ciencia.

Para estos autores no importa cual de los dos campos de la historia de la ciencia arriba mencionados se estudie, ambos son parte importante en la educación de la ciencia que necesita todo científico. ³⁸

En un estudio de carácter sociológico sobre las comunidades científicas del pasado Rodríguez-Sala³⁹, nos muestra cuales son los criterios sociológicos para que se configure y se precise que es una comunidad científica. Nos pone casos concretos de los estamentos y las comunidades científicas tanto del siglo XVI y parte del XVII. Ella parte de los conceptos de comunidad que plantearon sociólogos como Max Weber y Émile Durkheim quienes nos muestran que las agrupaciones sociales cuando comparten intereses colectivos aunque sean de naturaleza subjetiva o afectiva, se reflejan en una acción social que puede ir de lo individual a lo colectivo en la sociedad a la que pertenecen. Se expresan como manifestaciones en una conducta plural, es decir, la acción social del grupo está determinada por lo subjetivo y lo afectivo para concretar fines específicos. Las acciones sociales de la comunidad no necesariamente tienen que ser las mismas, en forma individual pueden actuar, y por tanto se dedican a un campo o esfera de acción dentro de la sociedad pero están vinculados con el todo de la realidad social. No es una acción aislada, de alguna forma están movidas por intereses subjetivos para beneficio de la sociedad a la que pertenecen.

En este trabajo los aspectos conceptuales que se toman en cuenta son los que señala Rodríguez- Sala para precisar lo que es la comunidad científica. Sin embargo, no la referiremos como la investigadora la plantea, más bien, en este trabajo se verá como a un grupo de hombres letrados y eruditos que formaron parte de una elite, son un grupo selecto de hombres dedicados al estudio de la naturaleza dentro de un contexto sociohistórico. ⁴⁰

Con base en lo que hemos señalado de las obras consultadas de algunos investigadores dedicados a la historia de la ciencia, esta tesis pretende destacar el contexto histórico e ideológico en el que los estudiosos de la

³⁸ *Ibidem*.

³⁹ María Luisa Rodríguez-Sala, realizó un trabajo de corte sociológico para establecer las diferencias entre lo que es un estamento ocupacional y la comunidad científica entre los astrónomos-astrólogos e ingenieros de los siglos XVII al XIX en México. Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos- astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX). Rodríguez –Sala, María Luisa, (coord). UNAM. México, 2002.

⁴⁰ *Ibid*, p.15-17.

naturaleza produjeron algunos de los aportes científicos en dos periodos cronológicos muy diferentes. De esta forma, veremos que la actividad científica estuvo en relación con la política, la economía, la religión o la cultura de la sociedad en la que estuvieron inmersos nuestros estudiosos de la naturaleza.

CAPITULO 1 El concepto de naturaleza en Occidente

Como esta tesis tiene como problema central la relación entre los seres humanos en sociedad y la naturaleza, debemos definir mejor este concepto, un tanto ambiguo de naturaleza. Como toda idea, categoría teórica y expresión lingüística, el término "naturaleza" es histórico: está determinado por cierto contexto. En la tradición de lenguas indoeuropeas y en especial en las culturas que se basan en la antigüedad clásica ha cambiado mucho el contexto histórico entre el siglo IV antes de Cristo, cuando Aristóteles reúne el saber de su época, y los siglos XVIII y XIX de nuestra era que interesan en esta tesis. Pero a la vez, ciertos aspectos del término no han cambiado tanto. Veamos primero cómo entienden científicos naturales y sociales en nuestra época el concepto y cómo emplean las palabras naturaleza y natural. En esta parte definiremos como primer concepto de naturaleza en el mundo moderno de las ciencias naturales actuales dentro de los ámbitos escolares y un segundo concepto, el término usado en el mundo de las ciencias sociales y antropología actuales que se interesan en problematizarlo.

Es necesario conocer dentro de la tradición "científica natural moderna" la cosmovisión actual de la naturaleza y contrastarla con las ciencias sociales y la antropología.

Después veremos cómo se desarrolló en el pensamiento occidental la noción clásica, haremos referencia al concepto que propuso Aristóteles y también al europeo cristiano difundido por la escolástica medieval y moderna, predecesora de la visión actual. Así podemos observar cómo al cambiar el mundo social y material en Europa y en América, al desarrollarse a lo largo de muchos siglos las sociedades (en la esfera de la producción, el comercio, la filosofía, la técnica, la medicina, la minería, la química, etc.) se fue alterando y modificando la cosmovisión y, con ello, la visión de lo que es naturaleza o lo que se observa y designa como "natural". Sería de interés también conocer una visión de la naturaleza de una sociedad no occidental, como contraste a las visiones que ya mencionamos. Esa podría ser una visión alterna que se referiría a los pueblos y culturas no occidentales. Se trataría de culturas fuera

del contexto europeo, que conciben el universo y los seres humanos de modo diferente a de las sociedades occidentales.

1.1 El concepto moderno actual de naturaleza

En este trabajo es indispensable tener una idea muy clara de la visión actual de la ciencia. Como el interés de nuestra investigación se centra en la relación de los hombres con la naturaleza y en nuestra época la ciencia y la tecnología predominan como los vínculos de esa interacción, nos acercaremos ahora al problema de la visión científica moderna de la naturaleza.

En las escuelas es muy común la enseñanza de teorías científicas sobre algunos aspectos de la realidad natural que nos rodea. En la práctica social de transmitir los conocimientos a las generaciones siguientes, es común enseñar aspectos teóricos para entender el mundo que nos rodea, sobre todo en lo que respecta al área de las ciencias naturales. A partir de esas teorías, los estudiantes con una visión "científica natural" de la realidad, han asumido que el concepto de naturaleza se refiere en un sentido muy amplio, a las cosas que nos rodean y que no fueron elaborados por los hombres. A todas las cosas que no fueron inventadas por la sociedad y todos los cambios que ocurren en el ambiente. Es decir, los organismos vivos, los fenómenos naturales y el ambiente físico donde se localizan.

Este concepto de naturaleza como objeto de estudio de las ciencias naturales es el que predomina en la actualidad. Sin embargo, cuando los estudiantes llegan a considerar que la naturaleza se convierte en un objeto que se apropia y se aprehende para su observación, su estudio y posterior entendimiento, les resulta más que un fenómeno extraño, un objeto muy complejo por entender. Sobre todo, cuando consideran que las representaciones que hay sobre la naturaleza han cambiado a lo largo del tiempo. Entonces se percatan que la sociedad que las produjo, estuvo determinada por sus propias condiciones históricas.⁴¹

⁴¹ Este tipo de argumento es resultado de una serie de preguntas que realicé a los estudiantes de bachillerato durante el ciclo escolar 2004-2005. Para ellos, no importa la naturaleza, es algo muy común, incluso ya no es necesario hacerse preguntas al respecto para comprenderla.

Bajo el enfoque que parte de que el concepto de naturaleza varía con el tiempo y según las condiciones históricas específicas, es importante también definir lo que hoy se entiende por ciencia ya que el término naturaleza está totalmente permeado en la actualidad por las ideas de aquellos que la estudian, es decir los científicos naturales. De esta manera el concepto actual de naturaleza está vinculado con el de la ciencia.

En el diccionario encontramos la siguiente definición de ciencia: (Del lat. Scientia). F. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. Otra definición es saber y erudición. Habilidad, maestría, conjunto de conocimientos en cualquier cosa.⁴²

Este concepto suele emplearse comúnmente por un amplio sector de la población, sobre todo por la gente que no está involucrada en la actividad propiamente científica. De este modo, todo lo que implique conocimientos o nociones sobre cosas y objetos del mundo material y natural están dentro del campo de la ciencia. Sin embargo, para los hombres dedicados a la investigación en algunas de las ramas que comprende la ciencia, como la medicina, opinan de manera diferente.

Para Ruy Pérez Tamayo, médico e investigador, opina que la ciencia ha sido la fuerza principal en la transformación del mundo medieval en moderno, la entiende como una fuerza generadora de cambios sociales importantes. La definición que da es la siguiente:

“La ciencia se entiende como una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso posible.”⁴³

En su opinión, la ciencia en ese concepto es vista como producto de la actividad creativa de los hombres, tiene que ver de forma directa con la cultura y la historia propia de la humanidad. En las prácticas sociales de distintos grupos humanos estudiar y describir la realidad, registrando las cosas y los detalles existentes en el entorno tal como son, ha sido una actividad bastante común. Además de conocer el entorno que han ocupado los

⁴² Diccionario de la Lengua española. Real Academia Española. 20ª Ed.

⁴³ Pérez Tamayo, **Cómo acercarse a la ciencia**, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Gobierno del Estado de Querétaro. Editorial Limusa, México, 2002, p.7.

hombres, la meta de la ciencia ha sido, según Pérez Tamayo, dar explicaciones sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Las explicaciones que se han dado al respecto, han derivado en una serie de enunciados que con el paso del tiempo fueron aceptadas como verdades y alcanzaron el nivel de teorías o leyes.

Los objetivos por conocer la naturaleza, dice este científico, han estado supeditados en manipular los recursos que se podían disponer para satisfacer las innumerables demandas de los grupos humanos. De esta forma, el proceso correspondiente para alcanzar ese fin, llevó a los hombres a conocer con cierta profundidad, mediante el diseño de una serie de estrategias relacionadas entre sí o mejor conocido como método, los hechos de la naturaleza tal como se encuentran, tal como existen en el espacio que ocupan.

A diferencia de la postura de Pérez Tamayo sobre lo que es la ciencia, otra forma de explicarla, es desde la perspectiva de la filosofía. También en esta disciplina se sostiene que se trata de una actividad humana, sin embargo, no es tan importante la observación y la descripción que hacen de la realidad, sino más bien la invención de modelos o hipótesis que utilizan para explicarla. La actividad del científico, según esta postura, inicia con observar y describir lo que ocurre en la naturaleza. La actividad del científico es creativa cuando invierte el tiempo necesario en averiguar y proponer bajo ciertos esquemas teóricos y las explicaciones de los fenómenos que percibió.⁴⁴

Para resumir, tanto los científicos naturales como los filósofos coincidirían en la actualidad en sostener que la ciencia estudia la realidad verificable de manera sistemática, objetiva directa o indirecta. Los científicos naturales estrecharían el término de ciencia, al parecer, al estudio de la naturaleza. Un problema a solucionar sería si la realidad se define como naturaleza, o si la realidad es más amplia y en ese sentido "excede" a la naturaleza. Ese problema filosófico actual queda abierto.

Hoy en día coincidirían la mayoría de los académicos con la visión de la ciencia como el estudio objetivo de la realidad. En el caso de las ciencias naturales, explica con modelos el funcionamiento de los fenómenos naturales (incluidos los hombres como un componente más), ocasionados por causas

⁴⁴ Ibidem

materiales.⁴⁵ Pérez Tamayo, como exponente del pensamiento de los científicos naturales en nuestra época, dice que un producto de la “ciencia” es el conocimiento y que este se ha utilizado para producir una diversidad de objetos para el consumo y beneficio humano. Como actividad creadora, los conocimientos científicos tienen un uso y ciertas aplicaciones prácticas que han transformado a la naturaleza. Para él se define el “conocimiento científico” como aquel conocimiento especializado cuya veracidad ha sido puesta a prueba confrontándola con la realidad y ha mostrado reflejarla con una aproximación satisfactoria.⁴⁶ En la actualidad la “ciencia” nos proyecta, en su opinión, “con mayor velocidad a un futuro complejo y vertiginoso por sus nuevas conquistas, la mayoría convertidas en objetos de consumo”.⁴⁷

En su tiempo Ernest Cassirer, filósofo de principios del siglo XX, ya había sugerido que “la ciencia representa el último paso en el desarrollo espiritual del hombre, es un logro máximo de la cultura”.⁴⁸ Como vemos la mayoría de los científicos naturales coincidirían con esta visión de este filósofo neokantiano.

Con el mismo enfoque de Pérez Tamayo, Gutiérrez Sáenz, doctor en filosofía, señala que la ciencia que antes se definía como “conocimiento cierto de las cosas por sus causas” debería de cambiarse por “un paradigma fundamentado”.⁴⁹ Pues, el primer concepto hace referencia explícita a las ideas de Aristóteles y el segundo, acorde con la época actual, se aboca a hacernos notar que la ciencia está compuesta por leyes, principios inferencias y demás elementos que forman un cuerpo de conocimientos sistematizados u ordenados. Con esos aspectos la “ciencia” proporciona un modelo o paradigma con el que se pretende reflejar cómo es la realidad natural.⁵⁰

Otra forma de discutir lo que es la ciencia de acuerdo a las prácticas actuales de los investigadores, es la que menciona Arturo Rosenblueth, doctor en medicina. Al respecto dice: “Tanto los científicos como los filósofos emplean habitualmente el término genérico “ciencia” para designar todos los conocimientos incluidos en las diversas ramas científicas, y la expresión “método científico” para referirse a los criterios y procedimientos empleados

⁴⁵ Ibid, p. 16

⁴⁶ Ibid, p. 23

⁴⁷ Ibidem

⁴⁸ Cassirer, Ernst, **Antropología filosófica**. Colección Popular, FCE, México, 2003. pp. 304.

⁴⁹ Gutiérrez Sáenz, Raúl, **Introducción al método científico**. Esfinge, México, 1994, p. 7

⁵⁰ Ibid, p. 33

por los hombres de ciencia en la elaboración y desarrollo de sus disciplinas específicas. El uso de estos términos tiene implicaciones connotativas y los criterios y procedimientos son semejantes en todas las disciplinas.”⁵¹

Según este autor, las implicaciones que conlleva el uso de dicho término, están en relación con las diferencias que existen en las distintas disciplinas científicas, pues como se estudian distintas clases de fenómenos, los métodos empleados tienen que adecuarse a cada objeto de estudio. Por esta razón, formular una definición de ciencia que abarque todas sus ramas, sugiere un concepto amplio, tan amplio que podría abarcar muchas actividades que son consideradas no científicas.⁵²

Precisar lo que es la ciencia lleva serias dificultades hasta para los mismos investigadores, en opinión de Rosenbluth, dado que como se encauzan en sus propias disciplinas y se llega tanto a la especialización, la definición de ciencia no puede partir de lo que hace cada disciplina y tampoco generalizar lo que hacen todos como ciencia. De esta forma, cualquier concepto de ciencia establecido presenta cierta vaguedad ante la dificultad por precisar, de acuerdo a las diversas prácticas científicas que hay, lo que abarca la ciencia y lo que no es ciencia, aunque habría que ponderar que la actividad científica está regida por el diseño de una serie de estrategias que llevan al investigador a alcanzar las metas propuestas.

En este trabajo de investigación sobre los estudiosos de la Nueva España- México, el concepto de ciencia que emplearemos se referirá a la actividad humana de conocer y generar conocimientos de manera sistemática y objetiva sobre la naturaleza o realidad. Comprendemos la realidad como el entorno en el que se desenvuelven los seres humanos visto de manera muy general, es decir, el mundo social, el cultural, el natural, etc.

En esta época y como señalamos antes, para la gran mayoría de los individuos que asisten a las escuelas, tienen acceso y leen las revistas con contenidos en las que tratan la realidad natural bajo enfoques de la investigación, es común hablar de ciencia. Pero sin problematizar mucho ese concepto. Se visualiza el desarrollo de la humanidad como ascendente, un camino hacia el “progreso”, hacia la verdad y la etapa contemporánea se

⁵¹ Rosenbluth, Arturo, **Mente y cerebro una filosofía de la ciencia seguido de el Método científico**, SXXI, El Colegio Nacional, México, 1994, p. 7.

⁵² Ibidem

comprende como la cúspide de un ascenso ininterrumpido. Con los métodos que proporciona la ciencia es posible visualizar la realidad natural para entenderla. En ese sentido, el mundo actual se rige por un sistema de pensamiento basado por el orden que dicta la ciencia. Esta, como actividad humana, se interpreta como el máximo logro. Proporciona seguridad y confianza porque explica los fenómenos y orienta a los seres humanos de todas las sociedades “modernas”. Ante un mundo cambiante, caótico y dinámico, el pensamiento científico aparenta orientar a todos. Fija los puntos en que debemos detener nuestra atención, consolida nuestras percepciones y razonamientos. La experiencia humana como tal, sin el pensamiento que da la ciencia se concebiría por los hombres y mujeres contemporáneos como un estado caótico.

Lo que actualmente denominamos “actividad científica” es resultado de un proceso histórico y social específico. Sin embargo, en todas las etapas del desarrollo histórico de la humanidad, compartimos como especie humana, las capacidades de observar y de objetivar el mundo perceptible a nuestros sentidos y con el razonamiento es posible explicar lo percibido. Todo ese cúmulo de experiencias que los hombres han hecho sobre las cosas, la forma de organizarlos, de entenderlos ha ido variando con el tiempo. Esta variación responde en gran medida, al tipo de cultura que cada grupo humano ha desarrollado, así como al tipo de relaciones que se han ido construyendo en torno al control de la naturaleza.

Partimos de la idea en esta tesis, que la ciencia natural moderna que se transmite en las escuelas, considera a los seres humanos aislados del mundo natural, del mundo en sí, es decir existe una ausencia o separación entre lo “natural” y lo social. Por tanto, las personas, los científicos naturales que escriben los libros de biología y de otras ciencias naturales; los que transmiten su contenido para las escuelas al parecer han perdido de vista el aspecto temporal o contexto sociohistórico en el que está sumido todo conocimiento y todos los estudiosos de la naturaleza y los lectores verán un reduccionismo de la realidad.⁵³ Por ejemplo, en el siguiente texto: “La próxima vez que camine

⁵³ Estas cuestiones las menciona claramente Ismael Ledesma en uno de sus trabajos: “hablar de la ciencia o practicarla sin una visión de su génesis, conduce indefectiblemente al reduccionismo y a una visión tecnocrática y acrítica de la realidad. En este sentido, la realidad es el universo que se puede estudiar dentro de una jerarquía de niveles de complejidad, que va desde el atómico hasta el social, pasando por el biológico; cada uno con una lógica y leyes propias y que supone que en todos los niveles son válidas las

por el campo de su universidad, fíjese en la asombrosa variedad de seres vivos que medran en un entorno tan domesticado como es el terreno de un recinto universitario. Los gorriones y las ardillas se comunican con otros de su especie a través de gorjeos y chillidos".⁵⁴ En este enunciado tomado de un libro de texto de biología general, podemos apreciar que la naturaleza es tomada como un objeto cambiante propio para que se estudie, porque parece "algo" que se puede extraer del tiempo para analizarlo fuera de él.

Otro ejemplo: "La vida en la tierra consiste en una jerarquía de estructuras. Todo cuanto tiene vida se construye sobre cimientos químicos basados en sustancias llamadas elementos, cada uno es un tipo único de materia".⁵⁵ En esta cita que habla de la vida construida sobre cimientos químicos, se acepta como una concepción materialista y darwiniana de la naturaleza en la que todo está sujeto al cambio temporal y a la evolución. Es decir, en estos enunciados el concepto de naturaleza se refiere a la suma de todos los seres vivos bajo un enfoque materialista y fisicoquímico en la que está implícita la visión darwiniana. Esta visión se refiere a los procesos históricos en los que evolucionan los seres vivos, para dar origen a formas nuevas y más adaptadas al ambiente cambiante dentro de una escala de tiempo de millones de años.

1.2. El concepto de naturaleza problematizado e historizado por los científicos sociales

En esta sección trataremos de ver que el concepto de la naturaleza que los filósofos y los científicos sociales han problematizado, lo historizan y lo colocan en un contexto social, es decir, el conocimiento sobre la naturaleza está en función de un determinado contexto histórico.

Brígida von Mentz, especializada en historia económica y social de México ha descrito procesos del trabajo en nuestro país conforme a los

mismas explicaciones, por ejemplo pretender que el funcionamiento de las sociedad humana puede entenderse a partir de lo biológico, o que los fenómenos de la vida se entienden únicamente a partir de principios físicos y químicos. Una visión reduccionista simplifica los diferentes niveles de complejidad e impide entender las especificaciones de cada forma de organización. Una visión tecnocrática y acrítica de la realidad se refiere a la preparación técnica y operacional con la que contarán los estudiantes de ciencia, no conocerán los significados, los alcances y potencialidades transformadores de la actividad que desempeñan". Ledesma, 2000, Op. Cit., pag. VII.

⁵⁴ Audesirk, Teresa, Gerald Audersirk y Bruce E. Byers, **Biología, La vida en la Tierra**. 6º Edición. Prentice Hall. 2003, México. pp. 1-3.

⁵⁵ Ibidem.

planteamientos teóricos del trabajo en sociedad y mitos e ideología propuestas por Lawrence Krader. De forma muy concreta ella nos explica que las ciencias naturales forman parte esencial de la tecnología al servicio de la burguesía, aunque explican nuestro entorno. Trata de entender a través de los procesos y de las relaciones del trabajo, cómo diferentes grupos sociales se relacionan con su entorno natural, de esta forma explica el mundo de la producción agrícola, minera e industrial de México en ese siglo. Para lograr alcanzar esos objetivos, le ha implicado conocer entre muchos aspectos: prácticas productivas, percepciones, relaciones teóricas y abstractas con la naturaleza que les rodeaba. Es decir, hay que acercarse al mundo histórico, cambiante de un espacio y tiempo concreto, considerar la realidad de un grupo social específico, su visión del mundo, y la forma del mundo de la producción para especificar la relación de los hombres con la sociedad.⁵⁶

Ella considera que es pertinente analizar el trabajo concreto en los espacios de cacería, recolección, o en los centros de producción agrícola o manufacturera, donde se transforma una materia prima natural y el esfuerzo de conocimientos y habilidades necesarios para que ello se logre. El trabajo de la mano va siempre a la par con de la mente y todo ello en un conjunto social, siempre determinado por el proceso histórico concreto de cada grupo y por las circunstancias en las que se produce. Si se tiene este tipo de marco teórico, es posible explicar a partir de los procesos del trabajo, las transformaciones materiales de las fibras animales y vegetales. En este sentido, la relación de una determinada sociedad con la naturaleza se puede entender en un nivel teórico o empírico productivo y comprender cómo la naturaleza que les rodea se ha ido transformando con el paso del tiempo.

El filósofo Enrique Dussel, señala que el hombre nunca se ha encontrado solo en la naturaleza y que la producción como tal, tampoco sería su primer acto anterior a lo que es la sociedad. El considera que el hombre siempre forma parte de un todo mayor. Esta definición la toma de Aristóteles cuando se refiere a que el hombre es un animal político. Desde este enfoque, Dussel afirma que la producción está socialmente determinada o que la producción en un momento histórico la sociedad le concede su propia marca. En la

⁵⁶ Mentz, Brígida von **¿Podemos superar las limitaciones de nuestro empirismo? Algunas consideraciones sobre la antropología, la historia y los procesos de investigación.** En: Cuicuilco, Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, vol. 1, num.1, 1994:39-58.

producción es donde encontramos las diferencias que caracterizan a las sociedades que han poblado la tierra. Menciona que los sujetos, o sea que la primera transformación que hubo en los hombres, es en que su esencia se transforma en sujeto, es decir, aquel ente sobre lo que se fundamenta todo en lo tocante a su realidad. Los sujetos producen, trabajan; un objeto trabajado, como alguna cosa de la naturaleza y los instrumentos con los que trabaja, aunque solamente sean sus manos determinan la producción. En este sentido, dice que: "para poder fijar ante los ojos la esencia de un fenómeno o apariencia, hay que abstraer las determinaciones comunes a todos ellos y articularlas constructivamente". Aunque lo abstracto no es real en sí, pero sí real en lo concreto en lo que los sujetos objetivan. Se trata de una apariencia, en la que se muestra que cada individuo aparece como independiente por la producción por los lazos naturales.⁵⁷ Menciona que la producción, hecha por el trabajo de los sujetos son las que determinan la existencia de los hombres organizados en sociedad.

Otro estudioso el antropólogo y filósofo Lawrence Krader propuso que las cosas se convierten en objetos cuando los seres humanos, en tanto sujetos, se relacionan con ellas. La relación que se establece puede entenderse desde dos enfoques. El primero destaca que la relación de los hombres se centra dentro de la naturaleza y la otra hacia la naturaleza. La primera es considerada como el papel de la especie dentro del cosmos natural, es decir, los humanos somos otra especie más que habita en el mundo natural. En este sentido, se comparte plenamente la visión materialista, química de la naturaleza que explicamos en el primer concepto, es decir la relación de la sociedad con la naturaleza. Pero además de compartir esa visión darviniana de la naturaleza, Krader la amplía con un segundo enfoque histórico y antropológico que problematiza el tipo de relaciones de los hombres con la naturaleza. Según Krader, en este segundo enfoque existe un distanciamiento entre los seres humanos y la naturaleza. Por ese distanciamiento, los seres humanos objetivan la naturaleza, la convierten en un objeto, distinto de lo humano y con ello establecen un orden natural en contraste con el orden humano. En este sentido, los seres humanos somos una derivación del orden

⁵⁷ En: Enrique Dussel, **La producción teórica de Marx. Un comentario a los Grundrisse**. SXXI editores. México. p. 29-34.

de la naturaleza, a la vez sujetos que se enfrentan a los objetos naturales de la naturaleza.⁵⁸

La naturaleza en la mirada de los seres humanos es transformada mediante una serie de instrumentos propios de los procesos de trabajo, que lleva a que las sociedades mismas también entren en un proceso de cambio. Los seres humanos en conjunto, establecen una serie de redes que los enlazan, entablan relaciones sociales que permiten que exista la sociedad. Las relaciones de trabajo hacia la naturaleza y las sociales son dinámicas a lo largo del tiempo, por lo mismo, pueden ser variables y muy diversas. La producción entendida como un proceso que permite la existencia de la vida humana, ya no es una relación natural sino más bien una relación humana. La relación entre el hombre en sociedad y la naturaleza, es ambigua y por tanto doble: por la relación de trabajo que establecen los seres humanos con la naturaleza, los hombres somos enajenados de la naturaleza, nos distanciamos de ella, pero por nuestra constitución química, física y biológica estamos dentro de ella, formamos parte de su continuidad.

Las relaciones humanas hacia la naturaleza son las que inician una relación natural mediada. Por ejemplo, lo inevitable de la muerte, de ser víctima de catástrofes como los sismos, representa una relación pasiva con la naturaleza. En contraste, el trabajo es el elemento que media la relación de los seres humanos con la naturaleza. Porque el trabajo es la condición mecánica que hace posible la reproducción física y social de la humanidad. Allí radica su totalidad. Sin este elemento los seres humanos no podrían satisfacer con los medios de producción de subsistencia sus requerimientos y necesidades. Para Krader el trabajo en sociedad como tal, como acción mecánica hacia la naturaleza, es lo que hace posible la vida biológica y social de los seres humanos en la tierra; como ocurre de forma diferente en las sociedades que pueblan la tierra, es necesario considerar la temporalidad y la diversidad de la relación de los seres humanos con la naturaleza.⁵⁹

En este sentido, los procesos de producción y trabajo son fundamentales en la comprensión de las percepciones sobre la naturaleza o en las representaciones sobre ella, la comprensión de su realidad natural y la

⁵⁸ Lawrence Kreader **A Treatise of social labor**, de su obra en El valor y la teoría del trabajo. Pag. 101-103.

⁵⁹ Ibid, p. 108.

cultura que los definen se encuentran contenidas en las representaciones. En ellas están fijadas las situaciones sociales e históricas de las sociedades que las determinaron.⁶⁰

3. El concepto europeo cristiano de “naturaleza” y su transformación entre los siglos XV y XIX.

Como habíamos mencionado antes, el concepto de naturaleza ha variado a lo largo de la historia de los hombres. Este concepto está determinado por las cuestiones sociales, económicas y políticas de la realidad de los diferentes grupos sociales. En este contexto, por cierto muy breve, definiremos el concepto de naturaleza que había en Europa en los siglos XV y XVI.

La percepción del mundo a través de los sentidos estaba supeditada a un primer motor o Dios que anima todo lo demás. Las cosas del mundo material o de la naturaleza son perecederas y corruptibles porque dependen del mundo celeste. En este sentido existen dos clases de materia, la propia materia y la divinidad, la segunda ejerce influencia sobre la primera. Cabe señalar que este tipo de visión tuvo como fuente de inspiración las teorías de Aristóteles que se refieren a las causas, las que fueron tomadas como principios por Santo Tomás de Aquino para formar parte de la estructura del pensamiento de la Escolástica.

En el año de 1726, en el diccionario de autoridades definen la causa como lo que produce el efecto. Es el fin, el motivo o la razón que concurre para ejecutar o emprender alguna cosa. Las causas las divide en cuatro. La primera es la eficiente, es el primer principio productivo del efecto. La segunda es la causa final, aquella por cuya contemplación o consideración se hace alguna cosa. La causa formal, la forma misma, lo que hace que alguna cosa sea lo que es y la última, la causa material, la materia de que una cosa está hecha.⁶¹

⁶⁰ En este trabajo, la representación es considerada como una imagen o reflejo especular de los fenómenos naturales. Es decir, las cosas situadas delante de los hombres para ver que ocurre con él y mantenerlo así en esa situación. También puede ser una idea que muestra el pensamiento de la sociedad de la época en que fue producido. Está basada en la teoría de Roger Chartier, que propuso en su obra **“El mundo como representación”** y que lo hemos comentado en otra parte anterior a esta sección del trabajo.

⁶¹ Diccionario de autoridades, pag. 236.

Para esa época los cuerpos celestiales son los primeros instrumentos del primer movedor que es Dios, y tienen tan principal oficio que es la causa eficiente de todo lo corporal. Los hombres están ubicados frente al universo que los rodea, forma su entorno. La naturaleza es la suma de todas las cosas naturales. Los objetos se manifiestan, los problematizan, los objetivan, y de allí, los describen. Porque en lo natural está la fuente de todo cambio. El movimiento del cielo, del agua, el cambio de las estaciones, los días húmedos y los secos. Los cambios de estado físico de la materia, son algunos de los aspectos que tenían que entender, buscar las causas que los originan. Esa es la naturaleza entendida como todas las cosas que no hizo el hombre, son producidas por las fuerzas naturales. Bajo esta concepción la naturaleza es entendida como el orden y la disposición de todas las entidades que componen al universo. Es el principio universal de todas las operaciones naturales e independientes del artificio. Pero también podía ser entendido como la virtud, calidad o propiedad de todas las cosas que en ella están contenidas.⁶²

Sin embargo, en esos conceptos podemos ver claramente, parte de la visión clásica de la naturaleza que Aristóteles propuso en el siglo IV a. de C. y que más adelante veremos.

El agua, el aire, la tierra y el fuego eran entendidos como entidades simples y abstractas que podían tratarse como compuestos posteriormente. Sin embargo, dentro de esta concepción siempre estuvo presente, con gran peso ideológico, los componentes filosóficos religiosos judeo-cristianos. Así se expresa aún la cosmovisión cristiana del siglo XVIII.

En un sector letrado de la sociedad imperaba la teoría de las formas y de sus propiedades ocultas que originaban las cualidades manifiestas de los cuerpos. El cuerpo era entendido como lo que consta de partes y se puede tocar. Es el cuerpo material del hombre, aunque también son cuerpos el sol, la luna, las estrellas, el fuego y el agua.⁶³ Las cuestionaron para dar paso a una nueva forma de entender los fenómenos mediante una serie de experimentos.

⁶²En el diccionario de autoridades de la lengua castellana del año de 1726, definen el concepto de Naturaleza desde varias aristas. Una de ellas es el orden y disposición de todas las entidades que componen al universo. Otra definición: se toma también como el principio universal de todas las operaciones naturales e independientes del artificio. Y una más significa, la virtud, calidad o propiedad de las cosas.

⁶³ Diccionario de autoridades de la lengua castellana del año de 1726. p. 687.

Pero es el hombre el único que puede expresar la verdad de las cosas. Puede averiguar sus secretos y causas porque es el ser el único e inmutable, y cada parte que lo constituye no cambia, se mantiene fijo. A partir de la experiencia de los sentidos en contacto con los hechos concretos se puede llegar al conocimiento de la naturaleza. Tal como sus sentidos la perciben. Es decir, existe una correspondencia entre el conocimiento sensible de los hombres y la actividad física de los cuerpos que es revelada por ese conocimiento. La realidad está llena de cualidades que pueden ser percibidas por los sentidos y reveladas como un conocimiento. Ese conocimiento lo poseen los hombres. El conocimiento cierto de alguna cosa por sus causas y principios se remite a los elementos que forman parte de la naturaleza.

La ideología que caracterizó a la iglesia católica del Imperio de España de los siglos XVI a XIX influyó en el pensamiento de la sociedad. La visión que dominaba era la creacionista con la que tenían que mirar el mundo: Dios es el creador de todo el universo y los seres. El universo se encuentra vinculado a Dios. Dios es causa creadora y conservadora de todo ser. Dios es necesario, perfecto, no necesita de las criaturas pero dependen de su causa. La existencia de un ser creado no es una exigencia interna de su esencia, sino de una causa superior. Así el hombre y la naturaleza eran en gran medida los mismos a lo largo de toda la historia de la Tierra, ambos se movían cíclicamente.

Los hombres dedicado a las artes o cuestiones de los procesos de trabajo, consideraban que en las técnicas se lograría un progreso que se vería reflejado en el desarrollo de la humanidad. Por otro lado, los hombres letrados y religiosos, consideraban que por la causa de Dios podían revelar del mundo natural diseñado por su inteligencia y divinidad; en tanto seres humanos y creación excepcional de Dios, podían descifrar los secretos de la naturaleza.

Las exploraciones en nuevos continentes y tierras hasta entonces desconocidos en Europa, implicó que los hombres de ciencia se interesaran en las regiones desconocidas del continente, para ello, fue necesario contar con un inventario de lo que había en las nuevas tierras. La riqueza de los recursos naturales de las tierras recién descubiertas, para la Iglesia representaron la demostración de la creación como obra de Dios. Eran una muestra de la inteligencia que era Dios.

Los intereses de los hombres estaban guiados por sus preocupaciones religiosas, es decir, descubrir el orden de las cosas contenidas en la naturaleza, implicaba conocer las fuerzas en donde está la perfección en el diseño de los seres. La fuerza de la naturaleza radicaba en las virtudes o propiedades que cada cosa guardaba en beneficio de los hombres. En sí, la razón estaba supeditada a la revelación, como la norma y la ayuda para acceder al conocimiento de Dios. Con este tipo de pensamiento, para la sociedad de esas épocas y sobre todo para la iglesia católica era muy importante contar con un lenguaje propio que mostrara la sabiduría de Dios. Ese lenguaje debía mostrar como imagen especular de los hechos que definen los objetos naturales. En ese lenguaje estaban revelados los secretos que guardaban las cosas de la naturaleza. Este lenguaje producto del intelecto del hombre generaba un nuevo sistema con el que se podían explicar los fenómenos naturales.

Dentro de esa perspectiva, el concepto de naturaleza siempre estuvo bajo la lupa de la ideología cristiana, bañado de los conceptos aristotélicos de la naturaleza. Podemos considerar que la iglesia católica influyó en los intereses de estudio y guió la racionalidad de los hombres.

No obstante, también se presenta en algunos sectores de la sociedad, una visión materialista del origen del universo, la cual se iba alejando poco a poco de las creencias religiosas cristianas contenidas en el Génesis.

Un caso, es la propuesta del origen de la tierra en los estudios de Buffón. En ellos contempla como una variable, la temporalidad en la que fueron apareciendo las cosas que contiene la naturaleza en contraposición a la idea de que la historia del mundo se desarrolla a través de diversas etapas, en donde hay una progresión ligada a una alianza con Dios. Buffón trata de mostrar en su obra sobre el origen de la Tierra que el hombre y la humanidad viven sin la intervención activa de Dios, es decir, Dios no existe en la historia del hombre.

4. El concepto clásico de naturaleza de Aristóteles y su influencia

En los tratados llamados de Física escritos por Aristóteles, en los que incluye temas relacionados con la Biología, Astronomía y Psicología. En ellos podemos encontrar el significado que dio al término naturaleza. Según él, el

término cosmos se define como el mundo ordenado por un principio inteligente de justicia divina o armonía. En el universo hay una causa que de no poco poder ordena y arregla.⁶⁴

La causa, como ya vimos antes en el concepto anterior, la define como lo que produce un efecto. Es todo aquello responsable de cambio, movimiento o acción. Para él, la causa es de cuatro tipos: material, formal, eficiente y final, igual que las anteriormente planteadas. Sin embargo, existe una causa primera o motor, en este caso sería como una fuerza divina.⁶⁵

En la obra Física de Aristóteles, dice que las cosas que existen, algunas son por naturaleza, otras por otra causa y otras por accidente. Por naturaleza existen los animales, las plantas, los minerales y también los hombres. Los seres vivos y la materia inanimada fueron creados por una causa primera inteligente. En este grupo se encuentran los cuerpos simples como el agua, la tierra, el fuego y el aire. Todas las cosas naturales tienen en sí mismas el principio de movimiento y de reposo. Existen, no obstante, otras cosas no constituidas por la naturaleza.⁶⁶ Todas esas cosas no naturales no poseen un impulso interno al movimiento. De esta concepción se derivó el carácter finalista que las cosas de la naturaleza contienen en sí mismas. Por ejemplo, cada animal y cada planta nueva que nacía, por cuestiones biológicas su tendencia es siempre en seguir el curso de su propio crecimiento y más tarde de su reproducción. Se trata pues, de un proceso natural que todas las cosas de la naturaleza alcanzan. Para Aristóteles los seres naturales tienen el principio de movimiento y reposo. Los seres no naturales son aquellos productos de una técnica o arte, por tanto, son artificiales. No obstante, estas categorías están

⁶⁴ Diccionario de Filosofía. Dagobert, D. Runes, p. 74.

⁶⁵ Ibid, p. 236.

⁶⁶ Sobre estos conceptos tenemos lo que escribió al respecto Aristóteles: Algunas cosas son por naturaleza, otras por otras causas. Por naturaleza, los animales y sus partes, las plantas y los cuerpos simples como la tierra, el fuego, el aire y el agua- pues decimos que éstas y otras cosas semejantes son por naturaleza. Todas estas cosas parecen diferenciarse de las que no están constituidas por naturaleza, porque cada una de ellas tiene en sí misma un principio de movimiento y de reposo, sea con respecto al lugar o al aumento o a la disminución o a la alteración. Por el contrario, una cama, una prenda de vestir o cualquier otra cosa de género semejante, en cuanto que la significamos en cada caso por su nombre y en tanto que son productos del arte, no tienen en sí mismas una tendencia natural al cambio, pero en cuanto que, accidentalmente, están hechas de piedras o de tierra o de mezcla de ellas, y solo bajo este respecto, la tienen. Porque la naturaleza es un principio y causa de movimiento o del reposo en la cosa a la que pertenece primariamente y por sí misma, no por accidente. En: Física Libro II La naturaleza y lo natural, Aristóteles. Biblioteca clásica Gredos. 1995. p. 129.

ampliamente relacionadas, por los seres artificiales dependen para su existencia de los seres naturales.⁶⁷

Las causas⁶⁸ de las cosas y su demostración fueron para Aristóteles de importancia capital porque había que demostrarlas. Para él, había cuatro causas importantes que definen a las cosas de la naturaleza. La primera de ellas se refiere a la material, se trata de aquello con lo que está hecha la cosa. La segunda, se refiere a la causa eficiente, trata aquello por lo cual llega a ser. La tercera, considera la causa formal es la esencia de la cosa, es decir, lo que es. El último aspecto, es la causa final, es su fin o aquello para lo que existe.

Cada objeto del mundo sensible, es decir, las cosas que se perciben mediante los sentidos, es la unión de dos principios últimos: los componentes materiales y la forma o estructura o esencia que hace de estos componentes la especie determinada de ser que son. Los cambios de la naturaleza los interpretaba como el proceso por el que lo que es mero ser en potencia, que se refiere a lo que puede ser, se convierte con la forma, en ser en acto, que se entiende como lo que un ser es actualmente. En otras palabras, es el paso de la potencia al acto, ese paso o proceso también define lo que es el movimiento.

La naturaleza⁶⁹ bajo estos conceptos, se convierte en algo dinámico, donde el cambio es posible, porque es real, espontáneo y continuo. La materia más simple, son los cuerpos como el agua, la tierra, el fuego y el aire, sirven de materia para otras formas más avanzadas. Estas a su vez, también sirven de materia para la existencia de otras formas más elevadas.

Aristóteles se opone a lo que considera la doctrina platónica de que el ser real sólo pertenece a las formas, o universales, cuya existencia es

⁶⁷ Abad Pascual, Juan; Carlos Díaz Hernández; Introducción a la filosofía. Mc Graw Hill. p. 126-130.

⁶⁸ Por causa, define Aristóteles: es causa aquel constitutivo interno de la que algo está hecho, como ejemplo, el bronce respecto de la estatua o la plata respecto de la copa, y los géneros del bronce o de la plata. En otro sentido es la forma o el modelo, esto es, la definición de esencia y sus géneros, y las partes de la definición. En otro sentido es el principio primero de donde proviene el cambio o el reposo, como el que quiere algo es causa, como es también causa el padre respecto de su hijo, y en general el que hace algo respecto de lo hecho, y lo que hace cambiar algo respecto de lo cambiado. Y en otro sentido causa es el fin, esto es, aquello para lo cual es algo, por ejemplo, el pasear respecto de la salud. Pues ¿por qué paseamos? A lo que respondemos: para estar sanos, y al decir esto creemos haber indicado la causa. En: Aristóteles, 1995, Op. Cit., p. 141-143.

⁶⁹ La definición que propone Aristóteles, no pretendiendo reducirla dice: “Así, en un sentido se llama naturaleza a la materia primera que subyace en cada cosa que tenga en sí misma un principio de movimiento y del cambio. Pero, en otro sentido, es la forma o la especie según la definición. Porque, así como se llama <<arte>> lo que es conforme al arte y a lo artificial, así también se llama <<naturaleza>> lo que es conforme a la naturaleza y a lo natural. Ibid, p.133.

independiente de los objetos que las manifiestan de modo imperfecto. Por otra parte afirma que la materia debe concebirse como el lugar, el locus en que determinadas potencialidades se actualizan por medio de la forma. Con estos principios de materia y forma, y la paralela distinción entre ser en potencia y ser en acto, Aristóteles pretende haber resuelto las dificultades en el problema del cambio.⁷⁰

Además, su sistema de la naturaleza consiste en una serie gradual de existencias, en la que los seres más simples, aunque sí mismos sean materia con forma, sirven también de materia para formas más elevadas.⁷¹

La diferencia que hoy hacemos entre "objetos de la naturaleza" en oposición a los "objetos de arte" (o sea artificios logrados sólo por el hombre) coinciden en las últimas causas planteadas por Aristóteles, porque el fin de un objeto de la naturaleza es la realización de su esencia, y asimismo, es esta misma esencia, incorporada en otro individuo, la que es la causa eficiente de su producción. Según Julios R. Weinberg, autor de un artículo sobre Aristóteles en el diccionario de filosofía, para Aristóteles cada objeto del mundo sensible es una unión de dos principios últimos: los componentes materiales y materia y la forma, estructura o esencia que hace de estos componentes la especie determinada de ser lo que son. Este especialista en el pensamiento aristotélico enfatiza, al terminar su ensayo, en que "gran parte de nuestro vocabulario técnico, tanto científico como filosófico, no es sino la traducción a las lenguas modernas de los términos utilizados por Aristóteles, y refleja, para bien o para mal, las sutiles distinciones del filósofo".⁷²

El concepto de "naturaleza" de Aristóteles que lo diferencia del "arte" en el sentido de todo lo producido o creado por el ser humano, será fundamental para la forma en la que se ha concebido el mundo en Occidente. Además el sistema aristotélico de la naturaleza, que se caracteriza por una serie gradual de existencias, según su simplicidad y que se "elevan" a formas más elevadas y complejas, también será fundamental no sólo para la manera de concebir el mundo jerarquizado sino también para la manera de concebir la sociedad.

⁷⁰ Diccionario de filosofía, Runes, p. 26-28.

⁷¹ Ibidem.

⁷² Ibidem

Todos los sistemas sociales, vistos desde las clases dirigentes, se plantean como sistemas jerarquizados y fijos. Los gobiernos y sistemas jurídicos siempre proponen que sean eternas las normas, pues los grupos en el poder tienen interés en ello. En la temprana Edad Media se retomó la básica concepción fija de jerarquía social de la Antigüedad Clásica, que diferenciaba entre Libres y No libres. Como entre los mismos libres en las ciudades y colonias romanas había complejas diferenciaciones (ciudadanos romanos, extranjeros, patricios, plebeyos etcétera) hubo complejas normas urbanas de jerarquía social, pero la caída del Imperio condujo a una ruralización de las sociedades.

Predominó el mundo rural, en el que campesinos adscritos a la tierra permitían la realización de un plusproducto y, ante la inseguridad de incursiones bélicas constantes, la clase dirigente se dedicaba a la guerra de manera exclusiva. Solamente los religiosos eran los que sabían leer y se concentraban en monasterios y pequeñas ciudades, eran los asesores fundamentales de los príncipes y reyes. De esta forma la fijación de estados inamovibles en tanto "oratores", "bellatores" y los "labradores de la tierra" correspondía a la situación rural y de precariedad en los primeros siglos posteriores a la caída de Roma.

A diferencia de esa situación, el crecimiento del comercio y con ello de los puertos y las ciudades europeas complejizó la situación social en los siglos XI y XII. A los príncipes les interesaba proteger a esos grupos urbanos vinculados con el comercio, la moneda, la minería, la producción de productos de lujo. Adquirieron mucho peso los comerciantes, los transportistas y los productores citadinos, de tal manera que los trabajadores manuales citadinos fueron pugnando por tener privilegios y derechos similares a ellos. La corporación fue la forma más común de luchar por esos derechos y por organizarse los antiguos "ordenes" o "estamentos". Los religiosos estaban organizados en corporaciones eclesiásticas o monásticas, los militares – importantes ahora también de manera ofensiva y articulados a guerras de las Cruzadas contra las fuerzas islámicas que amenazaban en distintas fronteras a Europa – se organizaron en corporaciones militares y los productores citadinos en gremios. Todos tenían sus ordenanzas fijas y dentro de ellas había una estricta jerarquía social. A su vez los gremios se jerarquizaban según su prestigio social y toda la sociedad misma, aunque seguía con la antigua ordenación por los estamentos

de los que oran, los que protegen, y los que realizan trabajos manuales, se complejizó.

En ese sentido es importante la renovación en el pensamiento escolástico sobre todo del siglo XIII de ideas aristotélicas. El sistema lógico de los trabajos de Aristóteles ganó nuevo auge y el ordenamiento social jerárquico obedeció a esas propuestas.

Siempre hubo entre los teólogos de la Edad Media defensores de las ideas de Platón, pero Tomás de Aquino (1225 - 1274) fue el más sistemático y resuelto defensor de las ideas de Aristóteles, cuyos textos se habían podido conocer gracias a estudiosos árabes que los difundieron en esa época. Según A.C. Pegis, quien redacta un artículo sobre Santo Tomás en el Diccionario de Filosofía, este pensador defendió el sistema aristotélico y mostró la orientación platónica del pensamiento de San Agustín y señaló lo que, desde su punto de vista, eran sus limitaciones. Propuso que no debía tenerse a San Agustín por patrón muy elaborado.⁷³ En contraste a las tendencias platónicas de su época, Santo Tomás se ocupó en mostrar desde su punto de vista lo que era el verdadero pensamiento de Aristóteles.

Al utilizar a Aristóteles como un pilar de su propio pensamiento, insistió en la capacidad de la razón para operar como una causa genuina y suficiente de verdadero conocimiento en el orden natural.⁷⁴ Afirma la causalidad, subordinada, pero autónoma, del hombre en la producción del conocimiento y la genuina causalidad de las realidades sensibles en la producción del cambio. Santo Tomás basa su defensa del hombre y de otros seres como causas eficaces en su propio orden, en la doctrina de la creación. Esa reconstrucción de la noción de *criatura* permite a Santo Tomás, en opinión de Pegis, analizar que la verdad filosófica había sido descubierta por los griegos y por los árabes, pero no de manera completa. Lo que el pensador cristiano debe hacer no es dividir su fidelidad entre la filosofía y el cristianismo, sino descubrir el significado de la razón y las condiciones del verdadero pensar. Muestra este teólogo que es posible la armonía entre la razón y la revelación. Al explorar el significado de CRIATURA, Santo Tomás construyó una teoría que permitirá a sus contemporáneos y a la posteridad resolver muchas contradicciones. En la armonía de fe y razón se debe ver el punto culminante

⁷³ Dicc. Filosofía, p. 20-22.

⁷⁴ Ibid, p. 21.

de sus propuestas, según Pegis, porque tal armonía significaba, últimamente, no sólo una “diagnóstico juiciosos y sintético de la filosofía griega y la incorporación sintética de las ideas griegas al pensamiento cristiano; significaba también la vindicación final del humanismo y el naturalismo de la filosofía tomista.”⁷⁵

Como vimos en el apartado anterior (3.) la visión creacionista pervivió hasta el siglo XIX en el pensamiento occidental.

La realidad, para Aristóteles estaba constituida por la naturaleza de las cosas, es decir, las cosas son lo que son en su propia naturaleza, que en cuanto tal, constituye el principio de su ser y de su movimiento. Esta idea aristotélica, en la escolástica la vemos reflejada en el término del alma, que en el año de 1726, se entendía como la parte más noble de los cuerpos que viven, por la cual cada uno según su especie vive, siente y se sustenta: o según otros el acto del cuerpo, que le informa y da vida, por el cual se mueve progresivamente. Divídase en vegetativa, sensitiva y racional. La vegetativa consiste solo en la potencia, por la cual el viviente vive y se sustenta por atractivo interior de otra substancia, que convierte en propia. La sensitiva es la potencia, por la cual el viviente siente. La racional es el principio, por el cual entiende y discurre. Toda alma racional es vegetativa y sensitiva. Toda alma sensitiva es también vegetativa, y esta tienen los brutos. El alma vegetativa es solo de las plantas. El hombre verdadero está compuesto del alma razonable, y de carne, el verdadero Dios.⁷⁶

Algunas veces, también se toma por conciencia: y así de los que obran sin temor de Dios contra justicia, y específicamente con engaño, fraude y conocida malicia en perjuicio del prójimo: como el usurero, el logrero, se dice vulgar y comúnmente que no tiene alma: esto es que no tiene conciencia.

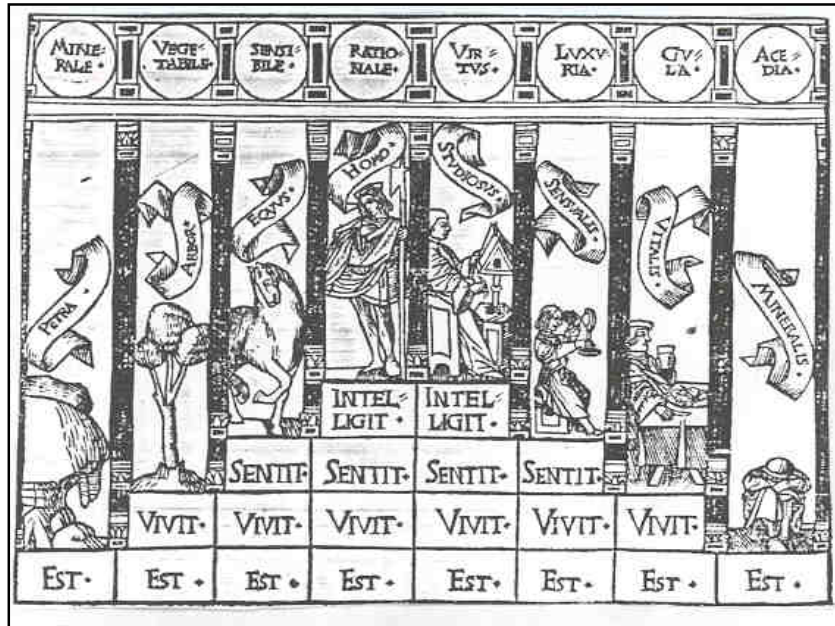
También hace alusión a viveza, espíritu y una cierta especie de aliento, que da vigor y hace sobresalir lo que se dice y habla.

También el término de calidad con el que definían a las persona, tiene que ver con la esencia de las cosas, es decir, “un esclavo por naturaleza es esclavo”; “el fuerte por derecho natural debe dominar”. De esta forma, la naturaleza es entendida como principio estable y permanente del movimiento

⁷⁵ Ibid. p.22

⁷⁶ **Diccionario de autoridades**. V. 3, 1726. Real Academia Española. Editorial Gredos, Madrid. España. 1976. p. 222.

y de reposo de los seres, asegura la coherencia, el orden y la regularidad del mundo y permite su inteligibilidad, su comprensión.⁷⁷



Como vimos los conceptos de “criatura”, de “alma”, de “calidad de una persona” son fundamentales para comprender la sociedad que surgió de la Edad Media europea y sus valores que en muchos aspectos pervivieron. Aunque muchas ideas humanistas, renacentistas de los siglos XIV a XVII y de la Ilustración europea del siglo XVIII fueron penetrando en la forma de pensar de los estudiosos de Europa y América española, esto sucedió sólo paulatinamente y de manera esporádica, contradictoria y llena de paradojas, como veremos a lo largo de este trabajo.

En relación con la cultura y las artes visuales, por ejemplo, como explica Peter Burke en su estudio sobre el Renacimiento europeo, los cambios ocurrieron lentamente. Este movimiento se debe ver como un desarrollo gradual, no como una revolución repentina. De la misma forma, sin duda, la percepción de la naturaleza de la sociedad cristiana se fue modificando en Europa y en América entre los siglos XV y XVIII. Por ejemplo, se disputaban corrientes platónicas con aristotélicas, se proponían nuevos temas de estudio, gracias a la imprenta se editaban numerosos nuevos tratados de arquitectura italiana, se enseñaba en los colegios hebreo, griego y latín para fomentar traducciones acuciosas, se asociaba la teología con el humanismo de

⁷⁷ Ibidem.

diferentes formas. Igualmente se fue modificando de manera lenta la cosmovisión cristiana en la Nueva España por influencias de sucesos internos y externos, entre estos últimos los cambios de casas reinantes, por ejemplo, o la llegada de religiosos de todas las partes de Europa, como de Bohemia, Austria, Flandres, Cataluña, Vizcaya, Castilla, Andalucía, Italia, Francia. De la misma manera influía el comercio con ciudades italianas y las noticias sobre los artistas en esas latitudes y sus obras, tan codiciadas en todos los palacios, de prelados religiosos como de reyes y príncipes. Pero a pesar de novedosos giros que daba la cosmovisión, el fundamento de la visión cristiana de la sociedad estamental se mantuvo y probablemente se refleja con mucha claridad en la pirámide dibujada por Bovillus (el humanista francés Charles de Bouelles). La concepción fundamental de este diagrama son sus cuatro niveles de existencia. En orden ascendente (recuérdese esa noción central de Aristóteles) se puede existir como una piedra, vivir como una planta, sentir como un caballo y comprender como un ser humano. A ello corresponden cuatro tipos de seres humanos: el indolente (desidioso, apático o perezoso), el glotón (voraz comilón), el vanidoso (afectado, arrogante) y el estudioso. Se muestra que la 'humanidad' es perfectible, pero el verdadero ser humano, es el estudioso.⁷⁸

En los siguientes capítulos analizaremos precisamente a estos estudiosos pero en un contexto no europeo, es decir, en la Nueva España- México en el periodo 1760 a 1860.

En estas ideas se percibe con mucha claridad como fue la lógica de Aristóteles y su lenguaje lo que más importancia tuvo en los fundamentos de la escolástica que será la forma oficial de pensar de la clase dirigente europea hasta el siglo XIX.

⁷⁸ Burke, Peter, **The Renaissance**, Macmillan Education, 1987, p.13.

CAPITULO 2 Los estudiosos de la naturaleza en la Nueva España- México

En este capítulo presentaremos a los protagonistas centrales de esta tesis. Se trata de los interesados en la naturaleza y que escribieron libros y artículos, ofrecieron discursos y clases en la Nueva España – México entre los años 1760-1860. Los analizaremos en forma colectiva, es decir, observando las características en común que tienen estos académicos, cuyas obras se analizarán con mayor detalle en capítulos posteriores. Veremos en primer lugar como hubo un amplio grupo de personas que se caracterizó por tener intereses relacionados con la naturaleza más generales y otros que se especializaron más.

Los autores de algunas obras como libros, artículos y discusiones sobre temas de “ciencias naturales” o fenómenos naturales y sociales de las dos últimas décadas del siglo XVIII y parte del XIX en la Nueva España- México, los distinguimos como un grupo de hombres con una serie de prácticas sociales definidas por una diversidad de intereses académicos, políticos, económicos, sociales y culturales que los representaron de diversas maneras. Este grupo de sesenta y ocho personajes, perteneció a la elite de la sociedad novohispana-mexicana, primero porque todos, sin excepción, contaron con una formación académica en Universidades de Europa o en la Nueva España. En segundo lugar, por el tipo de prácticas sociales que llevaron a cabo. Estas se refieren a las exploraciones naturalistas, mediciones de terreno, inventarios de plantas, animales y minerales, observaciones médicas, cálculos matemáticos y físicos sobre aspectos importantes en el territorio de la Nueva España; realizaron preparaciones farmacéuticas y publicaron tratados explicando sus posibles aplicaciones. Podemos observar por lo tanto que sus actividades están dentro del campo de lo que hoy llamamos “investigación científica”. En su época, algunas de esas prácticas fueron presentadas, primero por medio de la divulgación en semanarios y ante un grupo de notables que formaron parte de los

tribunales, como es el caso del protomedicato por ejemplo. Algunos de ellos, presentaron sus novedades científicas en lo que en esa época se consideraba como disertaciones o discursos públicos llevados a cabo dentro de los colegios. De esta forma, se dieron a conocer las novedades, los descubrimientos más relevantes e importantes de la ciencia de su época.

Una última característica que nos permite definir lo que es aquella elite, es el hecho de que la mayoría de los eruditos, estaban vinculados y eran reconocidos por las autoridades del Estado. Más adelante detallaremos estas tres características.

El contenido de algunos de las obras y de los discursos de esos autores, tratan una diversidad de temas, desde hacer referencia a aspectos generales como describir las diferentes culturas de la región, sus costumbres y forma de vida, así como la descripción de algunos de los lugares que exploraron, hasta temas más específicos como los usos y los métodos para obtener los principales componentes de algunas plantas, o las mediciones del terreno para obtener la altitud de la Ciudad de México; el método químico de Lavoisier, entre otros. La mayoría de los temas particulares o especializados corresponden a la botánica o la clasificación de ciertos metales y compuestos que veremos más adelante.

2.1 Características generales

Este grupo elitista y académico de la sociedad novohispana, lo analizamos en este trabajo a partir del contenido de sus obras y por las actividades que realizaron, (ver el corpus elaborado en el anexo). Los eruditos suman un total de 68 hombres, estuvieron dedicados a difundir y a enseñar algunos aspectos de la naturaleza y/o su percepción, ya fuera en los colegios, en las tertulias o en las academias o en semanarios o en periódicos. Los consideramos novohispanos o mexicanos en tanto vivieron en diferentes lugares de la Nueva España- México e influyeron con sus obras a los jóvenes y a una parte de la sociedad en general.

La mitad de los estudiosos de la naturaleza, estuvieron en contacto directo con los colegios novohispanos, ya fuera como profesores, como alumnos o como funcionarios (34 en total). Otros se relacionaron de forma indirecta, entendiéndolo por ello, a los hombres letrados interesados en el establecimiento y operación de los colegios. Muchos de ellos, en tanto maestros transmitieron su visión del mundo y en especial de la naturaleza a las generaciones que estudiaban en esas instituciones educativas. Nos acercaremos a ellas en el siguiente capítulo. Otros, se relacionaron de alguna otra manera con la sociedad de su tiempo, ya fuera porque sus obras fueron del conocimiento del algún miembro de la comunidad colegial o por la difusión de sus conocimientos en semanarios y periódicos y de esa forma influyeron en el pensamiento de ese sector social.

Este grupo de hombres, como mencionamos en un inicio, estudiaron en diferentes escuelas y universidades. El 23% de ellos, es decir representado por 16 hombres, nacieron en Europa. De esos, tres son originarios de Francia y dos de Alemania, el resto son oriundos de la península ibérica. Ellos estudiaron en diferentes Universidades: de Madrid, de Valencia, de Henares y de Cádiz en España. En Francia, en la Universidad de Montpellier y, en Friburgo en Alemania. Algunos llegaron al reino de la Nueva España por órdenes de la Corona Española, como es el caso de Francisco Gamboa (1731-17879), Fausto de Elhuyar (1755-1833), Vicente Cervantes (1755-1820) y Manuel del Río (1764-1849) por mencionar algunos; y Nicolás Thierry de Menonville por mandato del rey de Francia Luís XVI. Hay que tener presente que la actual distinción por nacionalidades relacionadas con los estados nacionales no pueden proyectarse en el pasado. La sociedad en el Imperio español se organizaba de manera estamental y con una orden medieval y socio-étnico basada en la "calidad" de los individuos. Eran "españoles" en tanto académicos o artesanos o comerciantes en la península ibérica como en la ciudad de México, Lima u Oaxaca. Eran

estos españoles todos asimismo como “súbditos de su majestad católica” los indios, las castas, etc.

En ese sentido todos los miembros de nuestro grupo de estudio eran estudiosos “españoles”. Por el otro lado es de interés que el 77 % de los estudiosos de la naturaleza son originarios de la Nueva España, está representado por 52 hombres. Ellos nacieron y vivieron en diferentes lugares de la Nueva España, sus estudios los realizaron en diferentes colegios. Nueve de ellos, estudiaron en la Compañía de Jesús y/o más tarde formaron parte de ella, como son los casos de Miguel Barco (1706-1790), José Rafael Campoy (1723-1777), Diego José Abad (1727-1779), Francisco Javier Alegre (1729-1788) y Francisco Javier Clavijero (1731-1787). Como eran jesuitas, entre los años de 1767 y 1769 tuvieron que emigrar a Europa, sin embargo, desde sitios muy lejanos siguieron interesados en la Nueva España, ya que algunas de sus obras las escribieron durante su exilio.

Otros intelectuales novohispanos, asistieron a diversos Colegios como el de San Ildefonso como Diego Abad, José Antonio de Alzate (1737-1799) y Juan Benito Díaz de Gamarra (1745-1783), en los que dominaba la enseñanza de la teología. Algunos se prepararon en el Colegio de San Jerónimo y San Ignacio como Francisco Javier Clavijero o como Joaquín Velásquez de León (1732-1786) en el de Santa María de Todos los Santos. El otro Joaquín Velásquez (1803-1882), sobrino del primero fue, en el siglo XIX, alumno y más tarde secretario del Colegio de Minería.

Algunos eruditos como el médico Luís José Montaña (1755-1820) formaron parte de los Seminarios Palafoxiano y Tridentino en el estado de Puebla. Igual que el médico, botánico y jefe de las expediciones científicas José Mariano Mociño (1757-1820). Ellos se terminaron de formar estudiando medicina en la Facultad de Medicina de la Real y Pontificia Universidad de México. Sus aportes a la medicina les dieron fama y reconocimiento en la sociedad de su tiempo. Estaban relacionadas sobre todo con innovaciones en los planes de estudio de

la carrera de medicina: propusieron una materia médica con el método científico de investigación e introdujeron en los hospitales de Reales de Naturales y de San Andrés las salas de observación, así como la aplicación de las acciones de las plantas en algunos de los enfermos.

De los 68 eruditos, varios se dedicaron, como hemos dicho a la enseñanza; 35 dieron clases de matemáticas, física, química, geodesia, botánica, zoología, gramática, ideología, entre otras cátedras en el Colegio de Minería.

Las prácticas sociales que definen a nuestro colectivo de hombres estudiosos son diversas. Comprenden la exploración natural y la descripción de los recursos naturales del vasto territorio de la Nueva España. Como algunos de ellos fueron misioneros o teólogos y además naturalistas, en los semanarios y periódicos de la época divulgaron las innovaciones científicas, así como ensayos sobre aspectos generales. Se distinguen también, estudiosos especialistas tales como los geógrafos, astrónomos, astrólogos, técnicos, médicos y cirujanos; abogados, mineralogistas, matemáticos, maestros, literatos, historiadores entre otros.⁷⁹

Las novedades "científicas" se dieron a conocer de distintas maneras, ya fuera en las reuniones sociales o tertulias donde se llegaron a leer obras de autores franceses que estuvieron prohibidos en la Nueva España. Más tarde en el siglo XIX, en los actos públicos y privados organizados dentro de los colegios se difundieron algunos conocimientos "nuevos", las técnicas, los artefactos y aparatos nuevos y la aplicación de nuevos métodos pedagógicos en la enseñanza moderna de la ciencia.

Hasta acá hemos mencionado las características generales de este grupo de estudiosos de la naturaleza, los hemos agrupado en seis grandes categorías. Hay que advertir, sin embargo, que las fronteras son

⁷⁹ En el corpus completo de eruditos en el apéndice, se puede apreciar el lugar donde nacieron, la escuela en la que se formaron, los sitios en donde se desarrollaron y el tipo de obras que escribieron. También, se destaca un poco el contexto que vivieron, subrayando algunos datos históricos que nos sirven para ubicar el aspecto sociohistórico de la época.

poco rígidas y desde luego los estudiosos podrían estar ubicados al mismo tiempo en otros grupos.

En el cuadro siguiente se observan a los estudiosos de la naturaleza, separados de acuerdo al contenido de los temas tratados en sus ensayos y obras, así como la relación que existió entre ellos. Vislumbramos como grupos a los juristas, los teólogos, los exploradores, los médicos (incluye a farmacéuticos y químicos), los mineralogistas y finalmente los matemáticos.

Grupo: Juristas	Nombre	Fechas	Religioso o laico	Observaciones
1	Francisco Javier Gamboa	1717-1794	Religioso	Jurista vinculado con los problemas de la Minería e interesado en la educación.
2	Juan Wenceslao Barquera	1779-1840	Religioso	Jurista, asesor de Iturbide. Publica sus ideas sobre cómo convertir al país en un Estado Moderno.
3	Joseph García y Eguía		Religioso	De formación abogado pero escribió un ensayo sobre el beneficio de los metales
Grupo: Teólogos	Nombre	Fechas	Religioso-laico	Observaciones
1	Miguel Venegas	1680-1764	Jesuita	Recorrió las Californias dejando una obra sobre su descripción de la naturaleza.
2	Miguel Barco	1706-1790	Jesuita	Hizo descripciones sobre plantas y animales del norte de la Nueva España.
3	José Rafael Campoy	1723-1777	Jesuita	Estudió las obras de Feijoo en las que aprendió los conocimientos novedosos sobre la percepción de la naturaleza. Influyó en varios de sus compañeros.
4	Diego Abad	1727-1779	Jesuita	Interesado en renovar la enseñanza en la Universidad.
5	Francisco Javier Alegre	1729-1788	Jesuita	Propone nuevos planes de estudio para renovar la enseñanza en la Universidad.
6	Francisco Javier Clavijero	1731-1787	Jesuita	Al igual que Abad y Alegre estuvo interesado en renovar la enseñanza en la Universidad.
7	José Antonio de Alzate y Ramírez	1737-1799	Teólogo	Conoce de cerca la obra de Gamarra.
8	Juan Benito Díaz de Gamarra	1745-1783	Jesuita	Propone una cátedra de filosofía moderna con su obra Elementa Recentioris

				philosophiae la cual fue aceptada.
9	Manuel Domínguez de Lavandera	+/- 1757	Fraile	
Grupo: exploradores	Nombre	Fechas	Religioso o laico	Observaciones
1	Miguel Barco		Religioso	Hizo exploraciones al norte de la Nueva España.
2	Nicolás José Thierry			Recorrió por órdenes de su Majestad Luis XVI, varias regiones del sureste de la Nueva España.
3	Antonio de Ulloa			
4	José Mariano Mociño	1757-1820	Laico	Trabajó a lado de otros médicos como Martín Sessé
5	Javier Stavoli		Laico	Profesor de Zoología en el Colegio de Minería.
6	Pio Bustamante		Laico	Impartió la clase de Zoología en el Col. De Minería
7	Joaquín Velásquez de León	1803-1882	Laico	Conoce la obra de varios jesuitas, entre ellos, la de Gamarra.
Grupo: médicos	Nombre	Fechas	Religioso o laico	Observaciones
1	Juan Gregorio de Campos y Martínez	1719-1757	Religioso	Estudio en la Real y Pontificia Universidad de México
2	Nicolás José Torres	-1719		
3	José Antonio de Alzate y Ramírez	1737-1799	Religioso	Bachiller de Teología, establece comunicación epistolar con Gómez Ortega.
4	José Ignacio Bartolache y Díaz de Posada	1739-1790	Religioso	Conoce de cerca el trabajo de médicos como Morel.
5	Casimiro Ortega	1740-1818	Laico	Director del Real Jardín botánico de Madrid, recomendó a V. Cervantes y a Sessé para el J. Botánico de México.
6	Francisco Javier Balmis	1753-1819	Laico	Se dedicó a la investigación etnobotánica para tratar la sífilis.
7	Luis José Montaña	1755-1820	Religioso	Innovó los estudios médicos y trabajó en el Hospital de Jesús. Tomó los cursos de química y de Botánico impartida por Cervantes.
8	Vicente Cervantes	1755-1829	Laico	Implantó la nomenclatura de Linneo en NE. Trabajó en el hospital de San Andrés y de Jesús. Fue discípulo de Gómez Ortega.
9	José Mariano Mociño Suárez Losada	1757-1820	Laico	Trabajó con Montaña en el Hospital de Jesús. Fue alumno de la 1° cátedra de Botánica.
10	Esteban Morel	1744-1795	Laico	Trabajó en el Hospital de San Andrés con Cervantes.
11	José Antonio García de la Vega	1757-?	Laico	
Grupo: Mineralogistas	Nombre	Fechas	Religioso-laico	Observaciones

1	Francisco Javier Gamboa	1717-1794	Laico	Interesado en la Minería, le proporciona a Joaquín Velásquez de León sus estudios mineros.
2	Joaquín Velásquez de León	1732-1786	Laico	Se relacionó con mineros y matemáticos, estaba interesado en la determinación de la altitud de la Ciudad de México.
3	José Antonio de Alzate y Ramírez	1737-1799	Teólogo	Se interesó sobre diversos temas junto con Bartolache.
4	Fausto de Elhuyar y de Zubice	1755-1833	Laico	Especialista minero, cuando llega a México, invita a otros especialistas como del Río para dar cátedra en Minería.
5	Federico Traugott Sonnenschmid		Laico	Llegó junto con Elhuyar. Experto en las artes mineras.
6	Fermin de Reygadas	+1791	Laico	Solicitó su ingreso al Col de Minería pero fue rechazado por falta de "preparación formal".
7	Andrés Manuel del Río	1764-1849	Laico	Llegó a México por invitación de Elhuyar. Catedrático del Colegio de Minería.
8	Manuel Cotero	1775-1830	Laico	Uno de los químicos más importantes en la cátedra de química en el Col. De Minería.
9	Luis Fernando Lindner	¿-1805	Laico	Llegó a México por solicitud de Elhuyar para impartir la primera cátedra de Química.
10	Andrés José Rodríguez	¿1789	Laico	Llegó junto con Elhuyar, fue capitán español.
11	Manuel Herrera	1782-1857	Laico	Destacado profesor de química en el Col. De Minería.
12	Tomás Ramón del Moral	1791-1847	Laico	Trató de sustituir a Manuel del Río en la cátedra de Mineralogía.
13	Joaquín Velásquez de León	1803-1882	Laico	Director del Colegio de Minería en la época de la República.
14	José Salazar Ilarregui	1823-1892	Laico	Perteneció a la Comisión de Límites, egresado del Colegio de Minería.
15	Antonio del Castillo	1820-1895	Laico	Alumno y catedrático destacado en Mineralogía.
16	Blas Balcárcel	1830-1899	Laico	Director y geómetra de la Comisión de Límites.
17	Santiago Ramírez	1841-?	Laico	
Grupo: Matemáticos	Nombre	Fechas	Religioso-laico	Observaciones
1	José Antonio de Alzate y Ramírez	1737-1799	Teólogo	Lee algunos ensayos de Gamarra y escribe sobre él. Trabaja de modo conjunto con Velásquez de León, León y Gama y Bartolache. Se relaciona con Vicente Cervantes.

2	Joaquín Velásquez de León	1732-1786	Laico	Estudio en el Colegio Tridentino y en Santa María de Todos los Santos
3	Antonio de León y Gama	1735-1802	Laico	Toma las medidas sobre el paso de Venus junto con Alzate y Bartolache. Como matemático se relacionó con Velásquez de León.
4	José Ignacio Bartolache	1739-1790	Religioso	Muy devoto de la virgen de Guadalupe
5	María Francisca Gonzaga de el Castillo	¿-1757		Escribió sobre cuestiones astronómicas
6	José Antonio García de la Vega	¿-1757		
7	Manuel Domínguez de Lavandera	¿-1757	Religioso	Se dedicó a escribir sobre pronósticos
8	Diego García Conde	1760-1822	Laico	
9	Francisco Guerrero Torres	¿		
10	Manuel Castro	1787-1854	Laico	
11	Manuel Tejeda		Laico	
12	Tomás Ramón del Moral	1791-1847	Laico	
13	Juan Enrique Pestalozzi		Laico	
14	Cástulo Navarro		Laico	
15	José Salazar Iñarregui	1823-1892	Laico	
16	Joaquín de Mier y Terán	1829-1869	Laico	
17	Agustín Zamora		Laico	

2.2 Distintos grupos

Empezamos a caracterizar a cada grupo iniciando con aquellos que más difícilmente entran en la concepción moderna "científico natural". Se trata de dos grupos, los teólogos y los juristas.

Los juristas

La primera categoría corresponde a los juristas como Juan Wenceslao Barquera, (1779-1840) y Joseph Garcés y Eguía. En este grupo destaca Francisco Javier Gamboa (1717-1794), reconocido en su época como un hombre sabio, por sus amplios conocimientos en distintas especialidades. Siempre estuvo interesado en el progreso de la Colonia por lo que se involucró en el establecimiento de varios colegios novohispanos, así como en el estudio de las ordenanzas para mejorar el

desarrollo de la minería. En su obra *Comentarios a las Ordenanzas de Minería de 1761*, planteó con notable erudición los problemas que habían ocasionado el declive de la actividad minera así como una serie de señalamientos administrativos fiscales con los que pretendía reformar ese ramo. Por el contenido de su obra, descripciones de observaciones geométricas de las vetas y la actividad minera, lo consideramos un erudito interesado en la naturaleza y en fortalecer la economía del ramo minero con base en las necesidades que se tenía en contar con expertos o facultativos para el arte minero. En este sentido, para él era importante se contara con catedráticos competentes en distintas áreas tales como la geometría, matemáticas y legislación mineras para que examinaran a las nuevas generaciones de mineros, quienes además de contar con un cuerpo de conocimientos “de vanguardia” debían dominar el uso de instrumentos de medición comúnmente utilizados en las artes metalúrgicas.⁸⁰

Los teólogos

La siguiente categoría la componen los estudiosos de la teología, filosofía y el derecho en la década de los años de 1760's. El número de estudiosos que abarca es de nueve. Entre los que podemos mencionar están Miguel Barco (1706-1790), José Rafael Campoy (1723-1777), Diego José Abad (1727-1779), Francisco Javier Alegre (1729-1798), Francisco Javier Clavijero (1731-1787) y Juan Benito Díaz de Gamarra (1737-1799). La mayoría de ellos fueron jesuitas porque se formaron en las escuelas que dirigió la Compañía de Jesús. En el año de 1767 cuando fueron expulsados de los vastos territorios del Imperio español, dejaron en sus obras generales de carácter filosófico y teológico, algunos aspectos de la enseñanza de la ciencia “moderna” dirigida a los jóvenes. Aunque eran religiosos sus intereses se concentraban en aspectos teológicos y especulativos relacionados con la filosofía los consideramos “científicos

⁸⁰ Flores Clair, Eduardo, **Minería, educación y sociedad, El Colegio de Minería 1774-1821**, Colección científica, INAH, 2000. p 22-23.

naturales” porque le dieron un peso importante a la ciencia física de Newton y Descartes. Además se interesaron por la descripción de la riqueza vegetal y animal de la naturaleza novohispana, pero incluyeron ciertos aspectos sociales que consideraron importantes destacar. Por ejemplo, valoraban la cultura de los nativos y sus costumbres, así como el estudio del náhuatl.⁸¹

Uno de los jesuitas que promovió esa nueva formación en los jóvenes fue Rafael Campoy (1723-1777). Fue originario de Álamos, Sonora, estudió filosofía en el Colegio de San Ildefonso de México, en donde tuvo como compañero a Diego Abad. Ingresó en 1741 al noviciado de Tepotzotlán. Fue profesor de latín en el Colegio de San Luis Potosí. En el año de 1748 estudia teología en el Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo en el que coincidió con Francisco Javier Clavijero.⁸²

Entre los jesuitas con los que estudió e influyó Campoy señalaremos a Diego José Abad, Francisco Javier Alegre, Francisco Javier Clavijero, así como a Benito Díaz de Gamarra. Cuando la Corona expulsó a los jesuitas del territorio del Imperio español, Campoy terminó su exilio establecido en Ferrara y Bolonia en donde muere en el año de 1777.⁸³

Otro jesuita que influyó en el desarrollo de una nueva enseñanza pedagógica fue el michoacano Diego José Abad (1727-1779). Estudió en el colegio de San Ildefonso e ingresó en el año de 1741 al noviciado jesuita de Tepotzotlán donde concluye sus estudios sobre filosofía. En el año de 1750 en el Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo recibe la orden sacerdotal. Además también se dedicó al estudio de medicina. Cuando fue profesor en el Colegio de San Ildefonso introdujo reformas en los programas de jurisprudencia y teología. En el año de 1754 publica el Curso de Filosofía (*Nascitura philosophia*). Algunos de los poemas

⁸¹ Diccionario biográfico de México.

⁸² Cfr. Diccionario de Humanistas de Clásicos de México. Mauricio Beuchot Puente (coord.), Ediciones Especiales No. 21. UNAM, México, 2001, p. 37-39.

⁸³ Ibidem.

más reconocidos de su obra *Musa americana* fueron leídos por Benito Díaz de Gamarra.⁸⁴

Otro jesuita compañero de Campoy y de Abad fue Francisco Xavier Alegre (1729-1788). Estudió filosofía en el Colegio de San Ignacio de Puebla y más tarde inicia estudios de derecho y teología los que concluye en la ciudad de México. Durante su formación en esta institución, fue designado para defender en un acto público las asignaturas que había cursado. En el año de 1747 ingresa al noviciado de Tepotzotlán, en donde aprendió italiano, griego, francés y hebreo, además de dominar algunas de las lenguas indígenas como el náhuatl. Por esa época escribe su obra *Alexandrias*. Para el año de 1751 ya es profesor de gramática y humanidades en el Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo. Durante su estancia en ese colegio, forma con algunos de sus compañeros una academia donde leían y discutían los mejores autores españoles, latinos y franceses. En el año de 1753 concluye sus estudios de teología y recibe la orden sacerdotal. En el año de 1756 se va al Colegio de La Habana, Cuba, donde imparte la cátedra de retórica y filosofía, allí aprende inglés. Durante su estancia en ese país caribeño reforzó sus estudios de matemáticas. En el año de 1762 se incorpora al Colegio de Mérida, Yucatán, donde enseña cánones y derecho eclesiástico y en el año de 1765 es catedrático de Letras Humanas en el Colegio de San Ildefonso de la ciudad de México.⁸⁵ Antes de la expulsión logró formar otra academia privada para cultivar las Bellas Artes y las Matemáticas entre los jóvenes que acudían al Colegio de San Ildefonso. En el año de 1788 muere en Bolonia, Italia.⁸⁶

Otro ejemplo de la importancia del pensamiento francés ilustrado en otro religioso jesuita novohispano es Francisco Javier Clavijero (1731-1787). Este joven novohispano se educó en Francia. En su natal

⁸⁴ Ibid, p. 9-10.

⁸⁵ Ibid, p. 13-14.

⁸⁶ Romero Valdés, Hugo Andrés, >**Francisco Javier Alegre: Historiador, traductor y poeta**<, Colección Atarazanas, Instituto Veracruzano de Cultura, México, 1998, p. 22-25.

Veracruz, cuando fue niño tuvo la oportunidad de convivir con los indios que sirvieron a su padre, de ese contacto aprendió el náhuatl, el otomí y el mixteco. Asistió al Colegio de Tepetzotlán donde se recibió como jesuita en el año de 1748. Años más tarde impartió las cátedras de letras y filosofía en el Real Colegio de San Ildefonso. Leyó las obras de Aristóteles, Descartes, Gassendi, Leibniz y Newton con plena libertad y conocimiento de sus superiores. Entre las inquietudes de este teólogo, se puede señalar la historia como parte de su capacidad para reseñar y la de describir la naturaleza. Enseñó letras humanas y Filosofía en San Ildefonso, en el Colegio de San Gregorio y en Valladolid, en Guadalajara. En el año de 1767 fue expulsado de la Nueva España y se estableció en Italia. Allá en Italia se encontró con sus colegas: Francisco Javier Alegre y Diego José Abad.⁸⁷

Otros teólogos interesados en la vasta riqueza de la Nueva España y que dejaron obras importantes al respecto son los jesuitas Miguel del Barco (1706-1790) y Miguel Venegas (1680-1764). Ellos hicieron la descripción de ciertas plantas y ciertos animales durante las misiones de California y que detallaremos más adelante en el siguiente capítulo.

De importancia para nuestro estudio por el contenido de sus obras, es otro teólogo, Juan Benito Díaz de Gamarra (1745-1783), fue colegial de San Ildefonso en donde se graduó de bachiller de cánones. Ingresa en el Oratorio de San Felipe Neri en San Miguel el Grande en Guanajuato y más tarde obtuvo la borla doctoral en SS Cánones de la Universidad de Pisa. Por su talento fue nombrado en el año de 1767 procurador a las Cortes de Madrid y Roma. Durante su estancia en España, y en otros lugares de Europa como Portugal, Francia e Italia, tuvo la oportunidad de tratar a los intelectuales de esa época y de leer algunas de sus obras. Entre los que se han citado están: Dávila y García Cubas, el teólogo Cerboni, el matemático Cametti y el literato Juan Lamy. Además visitó varias bibliotecas y conoció de cerca algunos de

⁸⁷ Cuevas, Mariano, **Prólogo**, En: *Historia Antigua de México*, Francisco Javier Clavijero, Editorial Porrúa, Sepan Cuantos, No. 29. México, 1964.

los inventos para la industria.⁸⁸ En el año de 1768 fue miembro importante del Santo Oficio y se le concedió la facultad perpetua de leer y retener libros prohibidos. En el año de 1770 regresó a México para impartir la cátedra de Filosofía en el Colegio de San Francisco de Sales en San Miguel.

Este último teólogo logra en los recintos donde impartió sus cátedras, las reformas pedagógicas que el padre Campoy y sus discípulos trataron de implantar en sus respectivos centros de trabajo.

Los exploradores

La tercera categoría de nuestro cuadro comprende a los eruditos que participaron en las exploraciones gubernamentales naturalistas y geográficas en el territorio de la Nueva España y a la enseñanza de la Zoología. Primero, nos referiremos a los naturalistas exploradores y, posteriormente, a los que impartieron clases de Zoología en el Colegio de Minería, en este caso, mencionaremos los estudios de Joaquín Velázquez de León (1803-1882) y Javier Stavoli.

Uno de los exploradores destacados es el jesuita Miguel Barco, quien estuvo en las Californias y con las observaciones que hizo elaboró su importante obra, la *Historia de las Californias*. En 1767 fue expulsado del país junto con los demás jesuitas. Otro naturalista, muy importante para la historia de la Biología, José Mariano Mociño (1757-1820), se graduó de médico, formó parte de las expediciones científicas en distintas regiones de la Nueva España. De los diferentes recorridos que hizo, se derivaron diferentes obras, entre ellas mencionamos las siguientes: *De las plantas y las flores de Nueva España; Noticias de Nutka y la descripción del volcán de Tuxtla (1794)*.

Nicolás José Thierry de Menoville, otro naturalista pero de origen francés, exploró, para reconocimiento de los recursos naturales, el vasto territorio de Veracruz y Oaxaca en el año de 1777 por órdenes del

⁸⁸ Cfr. Junco de Meyer, Victoria, **Gamarra o el eclecticismo en México**, FCE, México, 1973. p. 34.

gobierno de Luis XVI. También consideramos en esta categoría el trabajo de Velázquez de León, mencionado antes dentro del grupo de matemáticos interesado además de la minería novohispana, hizo recorridos de reconocimiento en las Californias en la búsqueda de vetas minerales. Durante sus exploraciones aprovechó para describir detalladamente, como lo hicieron los naturalistas, las plantas, animales y suelo de la zona. Cabe señalar, varios de los eruditos se dedicaron a describir la naturaleza de diferentes regiones de la Nueva España, tal como lo hicieron Antonio Alzate (1737-1799) y Ramírez e Ignacio Bartolache (1739-1790), entre otros.

Los médicos

El grupo de los estudiosos de la medicina y la botánica conforman la cuarta categoría, la ocupan once eruditos. En este grupo están comprendidos los cirujanos y los farmacéuticos. Mas de la mitad de ellos fueron laicos. En la época de nuestro estudio, cuando la gente mencionaba a los médicos, no incluían al que era considerado cirujano. Ambas profesiones, tuvieron una connotación social muy diferente aunque ambos debían conocer las doctrinas importantes de Hipócrates y de Galeno. La borla que se podía obtener en la Facultad de Medicina en la Real y Pontificia Universidad de México era de médico o de cirujano, ambos títulos no tenían el mismo reconocimiento social, el médico era visto con mayor rango que el de cirujano. Los médicos eran los únicos que podían aspirar al título de licenciado y doctor de la universidad durante los años anteriores a 1788. Para que pudieran contar con tal título tenían que mostrar entre otros aspectos un certificado de estudios de la Universidad y uno de que eran cristianos y estaban limpios de sangre, es decir, no eran judíos, negros, chinos, morenos o descendientes de esclavos, también debían probar que eran hijos legítimos de matrimonio. Aunque era distinto recibirse de cirujano, también tenían que mostrar esos certificados, además de los estudios realizados en la Escuela de cirugía, se les exigía más preparación que a

los médicos. Sin embargo, la distinción entre ellos, no era por lo que sabían sino por la categoría social en las que estaban consideradas sus prácticas.

El caso de farmacéutico es similar al del médico. También debían mostrar los certificados ya mencionados, y las prácticas farmacológicas que debían tener en su formación, estaban a cargo de un maestro farmacéutico de reconocido prestigio, pero a partir del año de 1788, esto cambió, ahora tenían que acreditar la cátedra de Botánica.⁸⁹

La diferencia entre la medicina y la cirugía durante el periodo virreinal era su práctica: mientras los médicos no utilizaban instrumentos, tenían poco contacto con los enfermos, los cirujanos, en cambio, se les equiparaba a las labores que hacían los barberos porque utilizaban herramientas y estaban en contacto con los enfermos. Esto está relacionado con la visión de la sociedad aristotélica-estamental. Como vimos en el primer apartado, se despreciaba el trabajo manual. Quienes lo ejercían, eran como los campesinos y los artesanos de condición vil. Además del legado esclavista del Imperio español, la situación colonial donde indios y castas trabajaban todas las labores manuales profundizó en la Nueva España el desprecio por el trabajo realizado con el cuerpo. En contraste, el ejercicio de las armas o del sacerdocio o las “artes liberales” daban mayor lustre social porque tenían una situación intermedia.

De entre los médicos, los que estudiaron farmacéutica y se reconocían como boticarios, debieron aprender la botánica y las preparaciones químicas. La mayoría de los estudiantes de medicina tenían que cursar de forma obligatoria la cátedra destinada a las enfermedades llamada *Visperas* porque se impartía en las tardes. Después fue obligatoria la cátedra de botánica. Como mencionamos en la sección anterior, la botánica y la química van emparentadas por el método de enseñanza con que se impartieron en los colegios a partir

⁸⁹ En: **La Botánica y las profesiones sanitarias**. Química, Botánica y Farmacia en la Nueva España a finales del Siglo XVIII. Patricia Aceves Pastrana. UAM-Xochimilco. México, 1993. p- 45-48.

de los años de 1788 hasta los años de 1860 y que más adelante volveremos a retomar. La medicina tuvo un lugar importante porque se desarrolló el trabajo empírico de revisar a los enfermos y también en utilizar las ciencias físicas y químicas para explicar las enfermedades.

En el caso de los médicos tenemos a Juan Gregorio de Campos y Martínez (1719-1757), médico de la Real y Pontificia Universidad. A José Ignacio Bartolache (1739-1790) médico de la facultad de Medicina, no la ejerció, sin embargo, fue el primero en publicar estudios médicos en su semanario denominado el *Mercurio Volante* así como lecciones de matemáticas.⁹⁰

La influencia de Casimiro Gómez Ortega (1740-1818), en la vida académica novohispana fue indirecta. Aunque nunca vino a la Nueva España, fue jefe del Jardín Botánico de Madrid y allí impartió clases de Botánica con base en el método de binomial propuesto por Carl Linné (1707-1778). Recibió por parte de la Universidad de Madrid la Borla de Médico y por encargo de la Corona Española mandó a su compatriota Vicente Cervantes, alumno suyo, boticario y farmacéutico, para que dirigiera el jardín botánico e impartiera la primera cátedra de botánica en la Nueva España. Gómez Ortega dirigió desde España las actividades académicas del Jardín Botánico así como las expediciones científicas. De esta forma, asignó al médico español Martín Sessé que fuera el responsable de las reales expediciones científicas en el virreinato de la Nueva España durante el años de 1788, para inventariar la riqueza de vegetales y sus posibles utilidades económicas, médicas y otras que fueran desconocidas. En ese sentido, este botánico español ejerció una importante influencia sobre el desarrollo institucional novohispano y sobre la difusión de los conocimientos científicos.

Otros médicos como el novohispano José Mariano Mociño quien se integró al equipo de expedicionarios que encabezó el médico Martín

⁹⁰ Moreno, 1979, Op. cit., introducción, p. XXIV

Sessé.⁹¹ Sin embargo, este grupo tuvo profunda participación en las ordenanzas en el establecimiento de la constitución de los hospitales como el de San Andrés. Por ejemplo, Sessé era reconocido como un hombre sabio por la Iglesia, ya que había trabajado como médico para los presos del Tribunal de la Santa Inquisición y fue médico del hospital del Amor de Dios, junto con Cervantes. A los dos médicos se les solicitó comentaran e hicieran algunas recomendaciones sobre la organización de los enfermos y la farmacia. Tanto Sessé como Cervantes formaron parte de los miembros de la Real y Pontificia Universidad y del Real Tribunal del Protomedicato para que los aspirantes se titularan de médicos o cirujanos. A este grupo también pertenece Esteban Morel, médico de origen francés. Se recibió en la Universidad de Montpellier. Allí aprendió los conocimientos más avanzados en el campo de la medicina, además dominaba el arte de la farmacéutica. Al igual que Cervantes y Sessé, fue solicitado por el protomedicato para que hiciera recomendaciones en la figura del médico dentro del hospital. ⁹² Sin embargo, el caso de este médico merece una atención diferente a la de los demás médicos porque fue un preso de la Santa Inquisición y porque fue el primer médico que hizo la primera inoculación contra la viruela en la ciudad de México. Su aportación fue el procedimiento de la inoculación antivariolosa en México cuando asoló a la población la gran epidemia de 1779.⁹³

Entre el grupo de los médicos destaca también Nicolás José Torres (¿-1719) quien enseñó medicina con el método medendi. Obtuvo la borla en la Real y Pontificia Universidad.

⁹¹ Sessé fue un funcionario en los años de 1790, ya que influyó en el establecimiento del Hospital de San Andrés. También participó como director de las expediciones científicas en el territorio de la Nueva España. No hemos incluido a este médico entre los eruditos por el hecho de no publicar obras ni haber participado durante mayor tiempo en la vida académica formal e informal del reino.

⁹² Para más detalles sobre el establecimiento del Hospital de San Andrés consultar la obra: **El Hospital General de San Andrés: la modernización de la medicina novohispana (1770-1833)**, Alba Dolores Morales Cosme. Patricia Aceves Pastrana (Editora). Biblioteca de Historia de la Farmacia. UAM-Xochimilco. México, 2002. pp-57-63.

⁹³ Cfr. Cirujanos y médicos frente a la Inquisición Novohispana. Gaceta Médica de México Vol. 139 No.1, 2003.

Francisco Javier Balmis (1753-1819), médico- cirujano del ejército de la Real Armada. Nació en la península ibérica, estuvo poco tiempo en la Nueva España pero su influencia en el campo de la medicina fue notable.

Trabajó en el Hospital del Amor de Dios y vacunó por encargo oficial por parte del Estado a la población del virreinato para impedir la propagación de la epidemia de viruela en los años de 1795. Formó parte de los militares de la Armada Española bajo el mando de Carlos III.

Durante el periodo de México Independiente, de los años de 1840 a 1860, la botánica fue una ciencia que se enseñaba independiente de la medicina, de la cirugía y la farmacia en el Colegio de Minería, es decir, estaba dirigida a los futuros ingenieros. Esta cátedra estuvo a cargo por Pio Bustamante y Rocha y más tarde por Joaquín Velásquez de León (sobrino) y Javier Stavoli.⁹⁴

Los mineralogistas

La quinta categoría corresponde a los mineros. Incluimos a varios hombres interesados en el desarrollo de la minería y en la enseñanza pedagógica de nuevas técnicas para la explotación de los metales. En esta categoría reconocemos a 14 personajes pero, también se incluyen a otros que no siendo propiamente mineros, estuvieron implicados en el desarrollo minero de la colonia. Entre estos tres últimos, se encuentran los más reconocidos por el estado y la sociedad de la época, los ya mencionados Joaquín Velásquez de León y José Antonio de Alzate y Ramírez. El primero de ellos, según sus biógrafos, estuvo muy interesado en la minería; en los años de 1765 a 1768, se asocia con el español Juan Lucas de Lassaga para hacer un estudio intenso sobre los problemas de la explotación minera en la Nueva España. Sus intereses giraron en torno a las máquinas, a las técnicas de amalgamación de metales, los aspectos económicos y las propuestas para mejorar este ramo

⁹⁴ Cfr. Anuarios del Colegio Nacional de Minería, 1845, 1848, 1859, 1863. UNAM, 1994.

productivo. Su famosa representación influyó fuertemente en el establecimiento del Colegio de Minería. Joaquín Velázquez de León fue el primer director del Real Colegio de Minería.⁹⁵

Como vemos es muy permeable la frontera entre el grupo de estudiosos de las matemáticas y esta segunda categoría. Pero hay que subrayar que si bien las matemáticas fueron fundamentales en el primer y segundo grupo, estaban más especializadas hacia su aplicación en la minería las que enseñaban los estudiosos que integramos en el segundo grupo.

A José Antonio de Alzate y Ramírez (1737-1799), lo han dado a conocer distintos estudiosos, como un luchador contra las manifestaciones colonialistas del estado virreinal que privilegiaba a los peninsulares sobre los criollos locales. También es uno de los personajes que aportó conocimientos a la ciencia moderna en su época. Él hizo varias críticas en relación a las prohibiciones que las autoridades otorgaron a algunas prácticas sociales de los grupos indígenas, en este aspecto se le ha considerado como defensor de la cultura indígena de su época, esto le valió varias censuras por parte de la autoridad.

Él egresó de uno de los colegios jesuitas de su tiempo; el Colegio de San Ildefonso, allí aprendió los conocimientos más novedosos de la época con un enfoque pedagógico nuevo. Allí es donde obtuvo el grado de bachiller en Teología y posteriormente estudió para sacerdote en la Real y Pontificia Universidad de México.⁹⁶

En los años de 1784 a 1787, Alzate se dedicó a escribir en La Gaceta de México, en donde inicia su obra sobre las observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles, temas que nos interesan en esta tesis. Desde entonces empezó a ser reconocido por varias instituciones, (por ejemplo, la Academia de las Ciencias de París; el Jardín botánico de Madrid y de la Sociedad Vascongada), como un hombre de amplia sabiduría y como un servidor del estado. Posteriormente establece la publicación de la Gaceta de Literatura de México donde se dedica a escribir. Él daba a conocer al jefe del jardín botánico los recursos naturales presentes en la colonia, así escribe sobre las

⁹⁵ Moreno, 1977, Op. cit., p. 27-29.

⁹⁶ Moreno, 1985: 3-10.

vetas de minerales importantes localizados en distintos lugares del país. También hace una descripción de la obtención de la grana.

Antonio Alzate y Ramírez hizo recorridos por distintas regiones de la Nueva España para identificar y reportar la existencia de carbón de piedra, por instrucciones del virrey marqués de Branciforte en el año de 1794. Posteriormente, cuando da a conocer los resultados de su viaje al Virrey, éste ordenó al Tribunal que se abocasen a la búsqueda del mineral fósil. Uno de los mineros que fue comisionado para inspeccionar las vetas señaladas por Alzate fue Federico Sonnenschmidt.⁹⁷

Federico Sonnenschmidt llegó a la Nueva España por intervención de Fausto Elhuyar (1755-1833), ambos estudiaron mineralogía en Alemania. En 1785, Elhuyar había sido comisionado por órdenes del Rey de España, para estudiar el método de Born de amalgamación en barriles. En ese viaje se conocieron numerosos expertos, como Andrés Manuel del Río lo invitó a trabajar como catedrático en el recién establecido Colegio de Minería. Cuando murió Velázquez de León, Elhuyar fue director sucesor del Colegio de Minería de 1792 hasta 1821.⁹⁸

Otro mineralogista era Fermín de Reygadas, conocedor de las artes mineras y experto en geometría y dibujo de planos. Solicitó en el año de 1791, al mismo tiempo que León y Gama, una plaza como catedrático del Colegio de Minería, pero también fue rechazado por Elhuyar, porque según él, no contaba con la preparación suficiente.⁹⁹ Nótese que Elhuyar tenía una amplia experiencia académica y veía con ojos de experto egresado de Freiberg. Junto con el mismo Born tenía muchos prejuicios contra los estudiosos más autodidactas, contra los religiosos por estudiosos que fueran. Como explica Escamilla González, su distanciamiento hacia los eruditos novohispanos se basaba en que consideraba la formación académica de los profesores del

⁹⁷ Cfr. José Antonio Alzate y Ramírez, Descubrimiento de carbón mineral y petróleo en México, Documento Inédito. Cuadernos de QUIPU, No. 3. Sociedad latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología

⁹⁸ Idem.

⁹⁹ Diccionario biográfico de México.

Colegio de Minería debía ser a la de los colegios de Minas de Almaden o Freiberg. Debían contar con una instrucción académica “moderna” en cuanto al conocimiento de la química o de la óptica, por ejemplo.¹⁰⁰

Durante el periodo republicano, algunos de los alumnos del Colegio se dedicaron a la investigación de vetas mineras, como Antonio del Castillo (1820-1895), quién descubrió varios elementos en los años 1873-74, como la “guanajatita”, la “livingstonita”, la “guadalcazarita” y la “medinita”; también se dedicó como profesor en diferentes asignaturas en el colegio de Minería.¹⁰¹

Otros alumnos como Tomás Ramón del Moral (1791-1847) y Manuel Herrera (1782-1857), se dedicaron tiempo después a dar clases en el Colegio de Minería. El primero dio las clases de Geodesia y más tarde fue el jefe de la comisión científica del Estado de Toluca. El segundo, hizo recorridos en las minas, allí descubrió minerales nuevos, el profesor del Río los denominó “Herrería”.¹⁰² Posteriormente fueron disidentes militares de la guerra de independencia, participando en el bando independista.

Manuel Cotero (1775-1830), Blas Balcárcel (1830-1899) y José Salazar Iñarregi (1823-1892) fueron alumnos y profesores del colegio. Las clases que impartieron entre los años de 1845 a 1860, fueron metalurgia, topografía y geodesia, respectivamente. Los tres tuvieron una importante participación en la transformación del Real Colegio de Minería en la Escuela Especial de Ingeniería, en la cual Blas Balcárcel fue director hasta el año de 1876. También participó en el trazo del ferrocarril Mexicano y Salazar Iñarregui fue geómetra de la Comisión de Límites entre México y los Estados Unidos.¹⁰³

¹⁰⁰ Cfr. Escamilla González, Francisco Omar, *Ilustración Alemana y Ciencia Novohispana: La Biblioteca de Fausto de Elhúyar*. En: *Alemania y México. Percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII*. Horst Pietschmann, Manuel Ramos Medina, María Cristina Torales Pacheco y Kart Kohut. Universidad Iberoamericana y Centro de Estudios de Historia de México Condumex. México, 2005. p. 399-451.

¹⁰¹ *Diccionario biográfico de México*.

¹⁰² *Diccionario biográfico de México*.

¹⁰³ *Diccionario biográfico de México*.

Otros destacados ingenieros, alumnos y profesores del Colegio son: Joaquín de Mier y Terán (1829-1868); el sobrino Joaquín Velásquez de León (1803-1882) quienes ocuparon cargos administrativos en la Escuela de Ingenieros, así como Lucas Alamán.¹⁰⁴

En esta categoría también entran los químicos relacionados todavía con el periodo novohispano, por ejemplo Fausto de Elhuyar, además de director, dio clases de química cuando enfermó el minerólogo y químico Luis Fernando Lindner.

Los cursos de química del Colegio de Minería fueron diseñados por Luis Lindner en el año de 1798. En ellos impartieron la química moderna propuesta por Lavoisier y de Chaptal; además, también montó el primer laboratorio de química. Aunque Lindner, no logró impartir un curso completo de química por razones de salud, él contó con auxiliares, como José Rojas, quién fue alumno del Colegio y más tarde trató de ser profesor, pero tuvo que huir a Estados Unidos porque fue perseguido por la Santa Inquisición. Cuando muere Lindner, Manuel Coteró lo sustituye.

Los matemáticos

Los estudiosos de las matemáticas y materias de física y geometría representan la categoría más numerosa en nuestro cuadro. Entre ellos, encontramos a los astrónomos- astrólogos como José Ignacio Bartolache, Antonio de León y Gama, ambos dieron clases de matemáticas en la Universidad Pontificia; junto con Velásquez de León, hicieron las mediciones sobre la latitud de la Ciudad de México y del paso de Venus en el año de 1768. Otros personajes, reconocidos por la sociedad novohispana como astrónomos, se dedicaron a escribir los pronósticos, como es el caso de María Francisca Gonzaga de el Castillo y José Antonio García de la Vega, estos documentos eran importantes ya que en ellos se encuentra una relación interesante entre la medicina,

¹⁰⁴ Diccionario biográfico de México.

la agricultura y la navegación, aspectos meteorológicos y astronómicos con el calendario civil y eclesiástico que usaba la población novohispana.¹⁰⁵

En esta misma categoría, también distinguimos a los físicos y geómetras como Joaquín Velázquez de León, quién hizo recorridos por las Californias bajo la orden de visitador José de Gálvez en los años de 1765-1771, para encontrar vetas de minerales e inventariar la riqueza identificada. En esta categoría, también distinguimos los que se dedicaron a la enseñanza de las matemáticas en diferentes escuelas. Desde los años de 1754-65, Joaquín Velázquez de León era un profesor de matemáticas que puso en el camino de las ciencias modernas a muchos jóvenes. Él se había instruido en varias disciplinas y se había dedicado a la enseñanza de las corrientes más modernas de las ciencias matemáticas.¹⁰⁶ En la Real y Pontificia Universidad de México Joaquín Velázquez de León estaba a cargo de "astrología y matemáticas".¹⁰⁷ También tenía bajo su dirección y regencia la academia de Matemáticas en el Colegio Mayor de Santos, allí conoce a Antonio de León y Gama, otro matemático y astrólogo. En el año de 1768, cuando se fue a los recorridos en el norte de la Nueva España, quedó en la Universidad como catedrático sustituto, José Ignacio Bartolache (1739-1790). Él al igual que otros eruditos, estaban interesados en varios campos de la ciencia. En su momento, se dedicó a la enseñanza de las matemáticas, pero también, era un estudioso de otros campos de la ciencia, como lo fue la medicina, de hecho, obtuvo el grado de protomédico y también impartió clases dando a conocer a

¹⁰⁵ Aurora Tovar Ramírez encontró la obra intitulada **Ephemeris calculada al meridiano de México para el año del señor de 1757, por Doña María Francisca Gonzaga de el Castillo**, ella considera esta obra como un pronóstico porque tiene un contenido astrológico para conocimiento y uso público, en el año litúrgico cristiano, predicciones sobre el futuro inmediato, fiestas religiosas, temporales, fechas, posibles enfermedades y noticias curiosas. Este tipo de obras, menciona la autora, era útil para los navegantes, agricultores, criadores de animales y para la población en general. En: María Luisa Rodríguez Sala, 2004, Op. cit., p. 131-134.

¹⁰⁶ Moreno, 1977, Op. cit. p., 24-25.

¹⁰⁷ Cfr. Roberto Moreno, **Capítulo I, El Autor**, en: Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México, 1773-1775, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México, 1977, p. 22-26.

sus estudiantes los avances médicos de esa época. Se dedicó a divulgar en la edición de su periódico *Mercurio Volante* todo lo relativo a la ciencia, sus apreciaciones sobre algunas cuestiones de la medicina, entre otros más temas.¹⁰⁸ Durante su interinato, Bartolache publicó en 1769 y difundió en la Universidad su libro intitulado *Lecciones matemáticas*.¹⁰⁹

Bartolache y Velázquez de León, se mantuvieron en contacto porque ambos se dedicaban a la enseñanza de las matemáticas en la universidad. Fuera de los espacios docentes, junto con José Antonio de Alzate y Ramírez, hicieron mediciones astronómicas durante la observación del paso de Venus por el disco del Sol el 3 de Junio del año de 1771. En ese mismo, junto con Antonio de León y Gama, fijaron la latitud de la ciudad de México, para ellos, era una prioridad aplicar las matemáticas en el problema de la ubicación geográfica de México.

En el recién establecido Colegio de Minería, las clases de matemáticas estuvieron a cargo de Andrés José Rodríguez, de origen español, especialista en geometría subterránea y mineralogía en Real de Minas de Almadén, España, llegó a la Nueva España junto con Fausto Elhuyar. Hay registros de que Antonio de León y Gama solicitó en el año de 1791 en el Colegio, la plaza de catedrático en matemáticas pero fue rechazado, sin embargo pudo dar la cátedra de mecánica. Años más tarde, en los años de 1811-13 algunos de los ingenieros de minas egresados del Colegio, como Manuel Castro (1787-1854), Cástulo Navarro y Joaquín de Mier y Terán (1829-1869), se integraron al Colegio como profesores impartiendo la cátedra de matemáticas.¹¹⁰ Este grupo de matemáticos, claro está, podría haberse colocado en el de "mineros". Sin duda pertenecen a un sector de ingenieros y estudiosos modernos de la física, matemática, geometría y mecánica que

¹⁰⁸ Parte de la importancia de la historia biográfica de Bartolache, la podemos encontrar en la introducción que hizo Roberto Moreno de los Arcos en la obra titulada: **José Ignacio Bartolache, Mercurio Volante. (1773-1773)**. Biblioteca del estudiante universitario. UNAM, México, 1979.

¹⁰⁹ Cfr. Roberto Moreno, **Introducción**, en: *Mercurio volante (1772-1773)*, Biblioteca del estudiante universitario, UNAM, México, 1979, p. XIV-XV.

¹¹⁰ Diccionario biográfico de México.

encarna los especialistas modernos en ciencias naturales aplicadas y teóricas.

Como veremos en el siguiente capítulo muchos de los eruditos del siglo XVIII ayudaron a los propósitos de la Corona para que se cristalizaran las nuevas instituciones dedicadas a la enseñanza de la ciencia y a las prácticas médicas. Su preocupación general consistía en alejar del pensamiento de los habitantes el prejuicio y la superstición, para acercarlos a la razón y que permitiera construir una nueva sociedad, educada y moderna, aunque no se pudiera resolver los problemas de pobreza que había en otros sectores de la población novohispana.

Este conjunto de académicos destacó del resto de la sociedad de la que formaron parte por tener un interés común en transformar hasta cierto punto la sociedad en la que vivían.

Entre los hombres letrados y eruditos del siglo XVIII y parte del XIX que se analizan presentan una tendencia hacia la especialización, como podemos observar de los grupos de este capítulo. Primero los estudiosos de la naturaleza de finales del siglo XVIII, entre ellos los juristas y teólogos abarcaban varios temas de distintos campos de estudio. El interés para casi todos ellos, era explicar, entre otros muchos aspectos, la riqueza de los recursos naturales novohispanos y la utilidad comercial de ellos, comprendiendo plantas, animales y minerales. En contraste, para principios del siglo XIX, vemos una especialización en el grupo de médicos, por ejemplo, y en el grupo de matemáticos y de mineralogistas. En el campo de la medicina se reconoció el trabajo empírico, práctico y especializado del cirujano y se le incluyó como parte del grupo. La enseñanza de la química y la botánica como disciplinas en las que se utilizaba un orden sistemático para estudiar minerales, plantas y animales cobró más importancia en las instituciones educativas y favoreció una mayor especialización. Igualmente los matemáticos y mineros se concentraron cada vez más en los problemas técnicos, mecánicos y químicos vinculados con la extracción del

mineral y con su beneficio, y dejaron de lado otras cuestiones vinculadas con el estudio de la naturaleza.

Como hemos visto, los eruditos de las últimas décadas del siglo XVIII, se caracterizaron en su mayoría, por estar dentro de las creencias religiosas propias de su formación. Casi todos recibieron en alguna etapa de su educación el título de teólogo, aunque hayan sido médicos, astrónomos o matemáticos. En esa época, las borlas eran otorgadas por la Real y Pontificia Universidad de México, institución controlada por el poder de la Iglesia.

Cuando la Corona española expulsa a los jesuitas, los funcionarios estatales toman posesión de los centros de enseñanza que esa orden religiosa controlaba y es cuando los eruditos especialistas empiezan a tener mayor presencia en el desarrollo intelectual de la Nueva España. Observamos que a partir de las primeras décadas del siglo XIX, los especialistas en minería, en botánica, en farmacología y en el área médica tienen mayor apertura que los que tienen una formación académica basada en la tradición escolástica y estrictamente religiosa.

Analizando la historia de nuestros protagonistas, observamos que a principios del siglo XIX los médicos, al igual que los futuros ingenieros mineros, deben tomar las clases de química y botánica. Es decir, se les enseña un nuevo método cognoscitivo y pedagógico, basado en la recopilación de datos para nombrar y explicar los fenómenos estudiados. Con este enfoque de enseñanza, el grupo de médicos y de mineralogistas comienza a especializarse en áreas como la química, la botánica, la zoología, las matemáticas y la geodesia. Dentro del grupo de mineralogistas encontramos a los estudiosos de la naturaleza más especializados, es decir, con conocimientos de química, de matemáticas, de métodos de amalgamación y de física.

En el grupo de los médicos encontramos a los más conocedores de los métodos farmacológicos para obtener determinados compuestos químicos, a los que usaron técnicas médicas para prevenir enfermedades y los que emplearon la botánica con fines terapéuticos.

En este grupo se observa una tendencia hacia lo secular y hacia la especialización, seguramente surgidas en los trabajos especializados en la minería o en la cirugía por ejemplo. En el siglo XIX la formación del médico se alejaba de la ideología judeocristiana, en el siguiente capítulo observaremos con detalle estos aspectos.

Entre los matemáticos encontramos a la mayor cantidad de intelectuales laicos. La razón de esto se debe al trabajo que realizaban, se trata de mediciones de terreno, de los cuerpos celestes, así como al uso de instrumentos y aparatos que les permitiera tomar datos y medidas de los objetos de la naturaleza, así como hacer cálculos necesarios para definir las posiciones geográficas en las que se encontraban determinados lugares. Como su profesión era trabajo intelectual, más abstracto por el uso de un lenguaje formal basado en el empirismo comparado con la de otros grupos, fue suficiente motivo para que los contenidos de sus estudios estuvieran libres de contenido religioso. Se retomará el problema de la secularización paulatina del conocimiento de la Nueva España- México en el capítulo 4.

CAPÍTULO 3. Las instituciones, el contexto histórico y social en el que viven los estudiosos de la naturaleza y sus obras científicas.

En este capítulo veremos algunas de las obras y cátedras de los teólogos que analizamos en el capítulo anterior y la influencia que ejercieron en varias generaciones de estudiosos de la naturaleza de la Nueva España. En este mismo contexto, explicaremos como a finales del siglo XVIII, los académicos novohispanos lograron, auspiciados por la Corona española, el establecimiento y desarrollo del Jardín Botánico y el Colegio de Minería. También trataremos de entender cómo los intelectuales de principios del siglo XIX, lograron cristalizar la difusión de conocimientos modernos bajo un nuevo modelo pedagógico de enseñanza. En particular haremos referencia a las disertaciones y/o ensayos específicas en los colegios mencionados así como a la Facultad de Medicina de la Real y Pontificia Universidad. En este mismo contexto, obtendremos una idea general de las prácticas sociales de algunos de los intelectuales que nos interesan dentro de las instituciones educativas y en la esfera pública. Veremos que en su vida práctica nuestros estudiosos se relacionaron con distintos campos del saber, de tal manera que las fronteras entre los seis grupos de especialización fueron poco notorias. Finalmente trataremos de explicar y describir a grandes rasgos el contexto histórico que caracterizó a la Nueva España -México, reflejado en las obras y los discursos de los catedráticos del Colegio de Minería.

En la península Ibérica durante el periodo de gobierno de los reyes Carlos III y Carlos IV (1759-1808), la ideología dominante en todos los territorios que abarcó el imperio español estaba supeditado a los dogmas de la religión judeocristiana que difundió la Iglesia Católica. En el reinado de Carlos III hubo la iniciativa de implementar cambios morales y materiales con el establecimiento de una nueva política que permitiera el fortalecimiento del poder real. La corona presentó una serie de transformaciones políticas y sociales. Una de ellas tuvo que ver con la transformación de la administración del imperio, ahora el poder peninsular se unificaba en la persona del rey. De esta forma, el rey requirió de la ayuda de una serie de instituciones como secretarías de estado y de derecho y de intendentes en sus distintas provincias. Estos cambios estaban encausados en renovar la economía de los principales mercados que controlaba y en defender las distintas regiones que dominaba el imperio español de las potencias europeas que estaban en naciente expansión en esos momentos.¹¹¹

Es importante señalar que durante el siglo XVIII, la posesión de la tierra en la península ibérica estaba repartida entre cinco clases de propietarios: la Corona, la Iglesia, las ciudades y los pueblos; propietarios particulares que compartían sus tierras y propietarios particulares que no compartían sus tierras, estas tierras eran las consideradas como fértiles para la agroforestería y aquellas tierras vistas como páramos o tierras baldías, eran propias de las actividades de la ganadería. En esa jerarquía social, los hombres de acuerdo a la posesión de sus bienes

¹¹¹ Luis Jáuregui hace un estudio amplio sobre las reformas borbónicas. En él menciona que la corona con base en las ideas de la Ilustración reformó la administración de su imperio debido a la necesidad de que el monarca retomara en sus manos la autoridad que en esos instantes estaba diluida en los territorios ocupados y peninsulares como entre los diversos grupos de poderes. Con las reformas, el poder peninsular se unificó en la persona del rey. Ante tanto poder, requirió de la ayuda del establecimiento de una serie de instituciones como Secretarías de Estado y del Despacho y los intendentes en las provincias de la península. Los funcionarios administraron todo lo referente a finanzas y ejército. La economía de la corona, durante todo el siglo XVII y parte del XVIII consideraba que los recursos generados en la Nueva España permanecieran allí. Esto permitió que muchos grupos económicos del virreinato como los comerciantes, los mineros y la Iglesia adquirieran suficiente poder para tomar decisiones que convinieran a sus intereses económicos. Uno de estos era la costumbre de pagar a la Corona una cantidad de dinero a cambio de cobrar impuestos a los súbditos de su majestad. **Las Reformas Borbónicas. En Gran Historia de México Ilustrada.** Editorial Planeta. T III, México, 2001. p. 41-56.

materiales y a la forma de trabajarlas, es como adquirirían cierto rango social de reconocido prestigio, sin embargo, el extenso de la población ibérica trabajaba en esas tierras. Por lo regular, los ayuntamientos decidían la forma del empleo de las tierras, el pago de impuestos y el tipo de cultivos que se debían trabajar pues era muy importante sacar la mayor ganancia posible. Los trabajadores o labradores de la tierra debían obedecer esas órdenes. Los productos agrícolas que se produjeron eran muy diversos, entre los que podemos citar, los vinos, las frutas, aceite de oliva, arroz, nueces, seda, lana, vinagre, esparto y potasa, muchos de ellos eran negociados por los comerciantes con el mercado extranjero. Sin embargo, la Corona decidió que mediante una serie de cambios administrativos como el establecimiento de cargos públicos en los diversos concejos municipales, se decidiera las tierras que debían labrarse y el tipo de productos con que debían abastecerse a las distintas ciudades y pueblos, además era importante la mano de obra que debía contratarse. Estas medidas fueron una muestra que durante el periodo de gobierno de Carlos III se trató de incentivar la producción agrícola de la península. Los cambios en el sector agrícola no fueron los únicos, también los hubo en la minería, en la industria, en el comercio y en la moneda.

Con las exploraciones que realizaron en las provincias del nuevo continente, la Corona española expandió su imperio. En los lugares que consideraron importantes para sus intereses políticos y económicos asentaron instituciones como sedes de su gobierno. Sin embargo, la expansión territorial no fue exclusiva de España, había otros estados interesados como Francia e Inglaterra en expandir su territorio y dominio colonizando nuevas regiones del continente americano. Pese a ello, España tenía bajo su control varias regiones del continente americano, pero en el siglo XVIII, por las guerras en las que participó, se encontraba en desventaja. Esto permitió que otros países como Inglaterra reforzaran su poderío político y económico sobre los demás. Entre Inglaterra, Francia y España se generaron rivalidades, una de ellas fue el aspecto

comercial. Pues procuraron abarcar, con las consecuentes tensiones, el mayor número de lugares donde podían realizar transacciones comerciales de diversos productos.

Con la participación peninsular en las numerosas guerras atlánticas,¹¹² la Corona española tomó, como habíamos mencionada nuevas medidas administrativas para renovar su exhausta economía. Dentro de su nueva estructura política, la Nueva España figuraba como el abastecedor de productos económicos, de esta manera las exploraciones a las regiones desconocidas fueron de mucha importancia ya que se tenía la esperanza de encontrar nuevos productos naturales que incentivaran las redes comerciales que había mantenido siglos atrás. Otras de las medidas era la de transformar a la sociedad novohispana mediante ciertos cambios en la administración comercial, en el establecimiento de colegios educativos, con las funciones de la Iglesia y finalmente en promover entre algunos de sus habitantes, una visión de la realidad sustentada en la visión de la ciencia. Al parecer el propósito político de la Corona era unificar en una sola zona comercial e industrial a toda España.¹¹³

Durante este periodo que comprende las últimas décadas del siglo XVIII, Carlos III Rey de España lidió con la pretendida invasión de Inglaterra en varias regiones del Continente Americano como San Agustín (La Florida), La Habana (Cuba), y Manila (Filipinas). Este hecho se solucionó con el Tratado de París en el año de 1763, en donde quedaron pactadas la distribución territorial de varias regiones de

¹¹² Rafael Rojas describe en uno de sus ensayos, el escenario político, social y económico de la Nueva España, cuando el imperio español sostuvo guerras con Inglaterra y España. Nueva España en las Guerras Atlánticas. **En Gran Historia de México Ilustrada**. Editorial Planeta. T III, México, 2001. p. 1-20.

¹¹³ Dorothy Tank menciona que durante las primeras décadas del siglo XVIII, la economía de la Nueva España era diversificada y autosuficiente. En el norte del virreinato se contaba con centros mineros, zonas agrícolas y ganaderas en gran parte del territorio novohispano. En tierra caliente habían cultivos tropicales y medicinales. La sociedad estaba compuesta de mineros, hacendados, comerciantes, artesanos y pueblos de indios. Así como las órdenes religiosas y el clero secular de la Iglesia. La mentalidad, según ella, se definía como urbana, orgullosa de su pasado indígena y de las riquezas naturales, además se encontraba confiada de la bendición de Dios. Con las ideas de la ilustración, al imperio español les permitiría descubrir los secretos de la naturaleza para darle solución a los problemas sociales de esos momentos. Ilustración, Educación e Identidad Nacionalista en el siglo XVIII. **En Gran Historia de México Ilustrada**. Editorial Planeta. México, 2001. p. 21-26.

América entre Inglaterra, Francia y España. Por este acontecimiento político la Corona española reestructuró la organización política del imperio y, en sus colonias por medio del reforzamiento de regimientos militares, aseguró su lealtad.¹¹⁴

En las últimas décadas del siglo XVIII, como vimos al inicio de este capítulo, en las ideas religiosas se apoyaron los hombres europeos para hacer diversos razonamientos sobre el destino de su alma. Esto se debía en gran parte a que la Iglesia jugaba un papel importante junto con el estado en el control de las ideas en los súbditos de su majestad. Pues para la iglesia, una de sus funciones permanentes fue fortalecer el espíritu religioso de los diferentes grupos sociales que conformaron el Imperio Español, de esa manera conservaban su poder. Sin embargo, la Iglesia como institución no compartía con la Corona los mismos intereses. La Iglesia, como veremos más adelante, participaba con la Corona en el control de instituciones que daban asistencia a la población, su función era hacer ejercicio de la caridad cuidando y asistiendo a los necesitados en caso de enfermedades, de pobreza o mendicidad, pues esta era la forma en como la iglesia alcanzaba la recompensa divina. Durante esta época en Europa se difundían actitudes de libre pensadores e ideas de racionalizar lo percibido con los sentidos sobre la naturaleza. Los intelectuales de la época trataron, además, de darle a la enseñanza un sentido diferente al de la escolástica que se venía desarrollando desde siglos atrás. La Iglesia tomó serias medidas al ver el peligro de perder el control de las ideas y la difusión entre la población de que la única religión verdadera era la católica. Como "medida preventiva" las autoridades eclesiásticas le solicitaron al Estado Español impidiera la difusión de "ciertos" libros que

¹¹⁴ Sobre el aspecto sociohistórico y político de la Nueva España en el contexto mundial que se vivió en las últimas décadas del siglo XVIII y XIX cfr. Rojas, Rafael, 2001.

ponían en duda la verdad revelada por Dios que difundían con sus dogmas.

En el año de 1759, la Iglesia logró que se prohibiera en el imperio español la circulación de los libros franceses como fue el caso de la *Encyclopédie*. No obstante y a pesar de las exigencias de la iglesia, la Corona estaba más interesada en los progresos de la ciencia en algunos campos del conocimiento como la agricultura y, en algunos ramos de la industria como lo era la minería de ese entonces. Con estos intereses la Corona implementó nuevas reformas administrativas que fomentaron la economía comercial para que enriquecieran al reino.¹¹⁵ Como se podrá notar, la iglesia contravenía al Estado en los fines que perseguía, pues mientras a la Iglesia le era importante conservar la fe católica monopolizando la enseñanza para que hubiera más creyentes católicos entre los súbditos de su majestad, mantenía vigilada la palabra pública y privada en los dominios del Imperio Español por medio del Santo Oficio de la Inquisición. En tanto para la Corona, era más importante y relevante contar con los conocimientos novedosos que fomentasen los aspectos económicos y comerciales, pues el interés era mejorar la calidad y el número de los productos manufacturados y agrícolas de la nación, de esta manera se mantendría la potencia comercial que había sido España en el siglo pasado.

En las colonias por lo pronto, la Corona estableció una serie de reformas impulsadas por el visitador y luego secretario del Consejo de Indias José de Gálvez. En dichas medidas, el estado intentó cambiar la organización política, administrativa y centralizar el imperio en las funciones que realizaba el virreinato. Cualquier decisión que tomaran los criollos o la Iglesia sobre cualquier aspecto del virreinato estaban sujetas a las condiciones que dictase la Corona. Una de las medidas que

¹¹⁵ Herr, Richard, **España y la Revolución del Siglo XVIII**, Aguilar Maior, Princeton University Press, Madrid. 1960. La época de la Ilustración: p.3-8.

implementó la Corona fue el incremento de los impuestos, los que generaron descontento entre los súbditos de su majestad.

Al mismo tiempo en las colonias españolas como la Nueva España, se realizaban exploraciones por órdenes de la Corona, como las que hicieron los misioneros jesuitas al norte del territorio, más tarde haría lo mismo Velásquez de León, así como otros viajeros como Nicolás José Thierry de Menonville y Mariano Mociño, entre otros, quienes recorrieron diversas regiones del interior del territorio. La finalidad de dichas prácticas era incrementar el conocimiento de plantas, animales y minerales que tuvieran alguna utilidad, sobre todo comercial para el Estado; ya sea que fuera en el aspecto farmacológico, médico o para solucionar problemas prácticos con la invención de alguna tecnología para la industria, la agricultura, la minería o para los textiles. Todo ello tenía la finalidad de incrementar la desgastada economía de la corona como resultado de las guerras.¹¹⁶

En ese contexto político y económico, las actividades industriales y los movimientos migratorios (vinculados por ejemplo con la minería o las expansiones a nuevos territorios) influyeron de manera notable en el pensamiento de nuestros académicos, pues todos esos fenómenos transformaban la sociedad y su entorno físico natural. También influyó sobre su trabajo el daño provocado por las inclemencias del tiempo en las ciudades por ello se preocuparon por la infraestructura de la ciudad de México, por ejemplo y por proponer la construcción de un sistema de drenaje que le permitiera controlar las inundaciones. Sus preocupaciones giraban en torno a la peligrosidad para la salud de las aguas estancadas y trataban de proponer soluciones. Les inquietaba el hecho de que las inclemencias climáticas bajaban la calidad de higiene de la población causando estragos en la salud de los habitantes.¹¹⁷

¹¹⁶ Ibidem.

¹¹⁷ Donald B. Cooper, bosqueja en su libro titulado, **Las epidemias en la Ciudad de México, 1761-1813**, que el paisaje que caracterizó el centro de la Nueva España, consistió de varios cuerpos de agua, como el lago de Texcoco, de Xochimilco, de Zumpango, de Xaltocan, de Chalco. Estos cuerpos de agua estaban

Desde el centro de la Nueva España el gobierno virreinal dictaba las medidas relacionadas con el control y la dirección del desarrollo económico, político, social, religioso, educativo, de salud e higiene de la vida de sus habitantes. La Corona Española controlaba el destino de sus colonias mediante una serie de ordenanzas encomendadas a muy diversas autoridades e instituciones que las había facultado para hacer que se cumplieran sus órdenes. Un caso especial, y que se verá en otra parte de este trabajo, era el relacionado con la salud pública. En la Ciudad de México las autoridades participantes eran los funcionarios del ayuntamiento, los miembros de la Real Junta del Protomedicato, el Virrey, los miembros de la Audiencia de la Suprema Corte y la Iglesia. Todos en mayor o menor medida tomaban decisiones con respecto a la salud pública de los habitantes, la obligación de estos funcionarios era ocuparse ordinaria o cotidianamente de los problemas sanitarios.

Los funcionarios del ayuntamiento tenían que resolver todos los problemas relativos a la salud pública. Se dedicaban entre otras cosas, a velar por las provisiones, la calidad de los alimentos, de las pesas y medidas, el alumbrado y la limpieza de sus calles, así como del abastecimiento de agua de manantiales naturales o de pozos cuyas fuentes estaban a cierta distancia de la ciudad; en fin todo lo referente a la seguridad de sus habitantes. Muchas de las medidas que se llegaron a tomar a finales del siglo XVIII, fueron con respecto a la basura desechada en calles y plazas; la pavimentación de las calles y para mejorar el sistema de drenaje del centro de la Nueva España¹¹⁸.

Una de las instituciones virreinales como el Tribunal del Protomedicato, era una dependencia encargada de velar por el cumplimiento de las normas profesionales de la actividad médica y servicios anexos en todo el virreinato. La principal función era el de

estrechamente ligados a la vida cotidiana de sus habitantes e influyeron directamente en la dispersión de enfermedades contagiosas, aunque también menciona que los lagos abastecieron de víveres a sus pobladores y representaron rutas comerciales en donde podían intercambiar sus productos. En: Un medio natural amenazador. Colección Salud y Seguridad Social. Serie Historia. IMSS, México, 1980, pp. 17-26.

¹¹⁸ Ibid, p. 33-36.

examinar y vigilar a los aspirantes que iban a ejercer o a las personas que ya ejercían alguna profesión relacionada con la salud. El protomedicato se componía de tres miembros llamados protomédicos, seleccionados entre el profesorado de la Escuela de Medicina de la Universidad de México. Además de esos médicos, estaba un abogado, un notario y tres alcaldes examinadores, quienes ayudaban a examinar a los futuros candidatos a médico, cirujano o farmacéutico. Para el año de 1788, se integró al protomedicato un especialista en Botánica.¹¹⁹

Otra función que realizaba la Junta del Protomedicato era vigilar las farmacias. Los visitantes designados hacían inspecciones cada dos años para comprobar que los boticarios contaban con la licencia para ejercer su profesión y que el material con que disponían debía ser fresco y efectivo.

La salud pública y su saneamiento las definía el virrey, como representante del monarca español en la Nueva España. Cuando el virrey estaba ausente, la Audiencia entraba en funciones.¹²⁰

Por último, también la Iglesia tenía que ver con la salud pública, principalmente porque era el organismo que se encargaba de hospitales y cementerios, pues en su mayoría eran atendidos por religiosos, aunque estuvieran sostenidos económicamente por parte de la Corona. La función de la iglesia consistía en ofrecer la intercesión divina a favor de los enfermos, en algunos casos de necesidad, los religiosos podían ejercer prácticas médicas cuando hicieran falta los médicos y los cirujanos, pero la finalidad de los sacerdotes era salvar el alma de los enfermos. En este sentido, el arzobispo estaba facultado para actuar cuando este lo considerara conveniente.¹²¹

¹¹⁹ Ibid, p. 44-47.

¹²⁰ Ibid, p. 49-50.

¹²¹ Ibid, p. 59.

3.1 La influencia de las obras de los teólogos en el siglo XVIII novohispano

Como vimos en el apartado anterior, la Iglesia junto con la Corona española tenía entre sus funciones la dirección y orientación ideológica y educativa del imperio español y por lo tanto de sus colonias. En la Nueva España, los centros de enseñanza estaban dominados por catedráticos religiosos, como lo constatamos en el capítulo anterior. Las obras de varios de los teólogos jesuitas influyeron de manera importante en los estudiosos de la naturaleza de finales del siglo XVIII, como es el caso de Velásquez de León, Alzate, León y Gama y Bartolache quienes habían leído algunas de las obras de Gamarra por ejemplo, y que retomaremos más adelante.

En tanto los teólogos novohispanos como Clavijero, Gamarra, Abad, entre otros, leyeron diversas obras, tanto de teólogos y seculares españoles y franceses. Como algunos de ellos autorizaban las licencias para la circulación, difusión o publicación de libros o manuscritos, tenían acceso a la lectura de una gran bibliografía y empezaron en sus centros de trabajo a difundir entre sus estudiantes, las ideas más recientes. En especial las nociones modernas sobre la forma de percibir la naturaleza. Por ejemplo:

En el error quinto Andar siempre en coche de la obra de Gamarra, señala: "Parece que la sociedad que nos ha traído tantos bienes y tantos placeres, nos acorta los días de la vida, haciéndonos vivir menos... Pero este defecto, que sin razón atribuye el señor Rousseau a la sociedad, no es suyo, sino de lo que en ellas vivimos. No es ella la que empeora la salud del hombre; es el hombre mismo..."¹²² se difundió

¹²² Cf. Díaz de Gamarra, **Errores del entendimiento humano**, p. 28.

en la Real Pontificia la idea de considerar que los hombres son responsables de su cuerpo y no Dios como lo señalaba la escolástica.

Para comprender la importancia de las obras de este grupo de teólogos académicos novohispanos es necesario introducirnos un poco en las lecturas que se hacían en Europa y que influyeron en las formas de pensar de este grupo.

Señalamos con anterioridad en el capítulo dos, que a los teólogos se les atribuye la innovación de un modelo pedagógico en los centros educativos que ellos presidieron. Para comprender como es que este papel se les ha asignado es necesario ver de donde obtuvieron sus ideas.

En la península ibérica uno de los intelectuales más reconocidos por los jesuitas fue Benito Jerónimo Feijoo, él clamaba la necesidad de estar al corriente con la información de las actividades intelectuales del extranjero. Este fraile benedictino tuvo oportunidad de leer libros extranjeros con los que comparó el atraso en que se encontraba su país.

Su obra más conocida y leída se titula *Teatro crítico universal*, trata sobre diversos temas tales como de literatura, arte, filosofía, teología, ciencias naturales, matemáticas, geografía e historia. Para este fraile lo más importante era que España adquiriera adelantos científicos, pues aseguraba que este campo no era opuesto a la religión. Con sus obras dio a conocer los descubrimientos científicos de Descartes, de Newton y, de Francis Bacon dio a conocer su oposición a las teorías aristotélicas. Otro rasgo importante sobre este fraile, es que se hizo adepto al uso del método experimental y de ciertas prácticas en el área médica, sobre las que desarrolló una serie de ensayos en los que puso en tela de juicio a Hipócrates y Galeno, así como también, fomentó el espíritu crítico que debían tener los estudiosos en varios asuntos intelectuales.¹²³

¹²³ Herr, 1960 Op.Cit, p.30-40.

De las diversas obras que leyó, extrajo que las concepciones humanísticas, el esmero en la enseñanza de diversas lenguas como la griega y la latina eran útiles porque facilitaban la comprensión de los clásicos grecolatinos, así como el análisis de la filosofía aristotélica y escolástica y la enseñanza de las sagradas escrituras, eran las prioridades que se debían tener para el aprendizaje de sus discípulos. El método que más divulgó fue tomado del modelo utilizado por la Universidad de París denominado *modus parisienses*.

El desarrollo de la actividad intelectual de este fraile se acompañó de ciertas medidas o reformas que había impuesto Carlos III. Durante su reinado se fomentó la enseñanza y el progreso de la ciencia moderna en los centros educativos, tal como lo señalaban las obras que comprendía la *Encyclopédie*. Además propició la preparación de académicos en escuelas de Europa de reconocido prestigio, instaló jardines botánicos, prestó ayuda a físicos y naturalistas extranjeros, construyó observatorios, fundó el gabinete de Historia Natural, se organizaron conferencias de física, química y mineralogía, además de contribuir al mejoramiento de la enseñanza médica. También inauguró una campaña para generalizar en España la vacuna contra la viruela recientemente descubierta a pesar de la resistencia de la gente.

Este intelectual español fue leído por algunos de los teólogos jesuitas cuando estuvieron en alguna institución europea preparándose para recibirse como teólogos antes de que vinieran a la Nueva España y que más adelante detallaremos.

La Compañía de Jesús fue una de las órdenes religiosas con mayor fuerza política y económica, así como una de los principales órganos educativos en el Imperio español durante el periodo de Carlos III.

Esta orden estableció a mediados del siglo XVII centros educativos en el centro de la Nueva España, como: El Colegio de San Pedro y San Pablo, El Colegio de San Miguel, San Bernardo y San Gregorio y finalmente el Colegio de San Ildefonso. Además abrió otros colegios y

seminarios en las ciudades más importantes del virreinato como México, Tepetzotlán, Puebla, Guadalajara, Valladolid, Querétaro, Zacatecas, Oaxaca, León, Durango, Guanajuato, Celaya, San Luis Potosí y Veracruz. Además establecieron misiones en la región noreste del país como Sinaloa, Sonora y Baja California las que estaban dedicadas a cristianizar a los indígenas de la zona. De esta manera, podemos visualizar que llegaron a la Nueva España procedentes de diversas regiones de Europa, frailes jesuitas que se concentraron en alguno de los establecimientos antes mencionados, en primer lugar para formarse dentro de una educación escolástica, en segundo lugar aprender algunas de las lenguas nativas de la región, finalmente todo ello, para evangelizar a la población local.¹²⁴

En la mitad del siglo XVIII en el interior de los colegios jesuitas se dan las pautas para que se gestara un cambio en los modelos pedagógicos de enseñanza en las matemáticas, en la filosofía y otras doctrinas de carácter científico. Como habíamos mencionado en el capítulo dos, Rafael Campoy fue uno de los jesuitas que trabajó durante mucho tiempo en las nuevas corrientes del pensamiento dominantes en el mundo intelectual europeo. A la vez motivaba a los estudiantes a que conocieran las obras literarias modernas, a que analizaran textos franceses y, que conocieran los avances científicos en el campo de las ciencias y las matemáticas, cabe precisar que la enseñanza que impartía en esos campos, estaba relacionada con la observación y la experimentación. Estas innovaciones que trató de implementar en la enseñanza en los Colegios, hacía que los estudiantes se alejaran del modelo tradicional de la escolástica. Con quienes tuvo la oportunidad de estudiar y de dialogar sobre estos temas están los jesuitas Diego José

¹²⁴ Romero Valdés, Hugo Andrés, **Francisco Javier Alegre: Historiador, traductor y poeta**, Colección Atarazanas, Instituto Veracruzano de Cultura, México, 1998, p. 14-16; Bernd, Hausberger, >**Las publicaciones alemanas de misioneros jesuitas sobre Nueva España**<, En: Alemania y México. Percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII, Horst Pietschmann, Manuel Ramos Medina, María Cristina Torales Pacheco y Kart Kohut, Cátedra Guillermo y Alejandro de Humboldt, Centro de Estudios de Historia de México Conumex, Fomento Cultural Banamex, A.C., Universidad Iberoamericana, México, 2005, pag. 307-310.

Abad, Francisco Javier Alegre, Francisco Javier Clavijero, así como a Benito Díaz de Gamarra.

Una de las aportaciones más señaladas de Campoy es que tradujo cuando estuvo en el Colegio de Veracruz, la obra de *Historia Natural* de Plinio el Viejo, pero en el destierro y durante su exilio, su trabajo se perdió.¹²⁵

Los discípulos y compañeros de Campoy fueron Diego José Abad Francisco Xavier Alegre y Francisco Javier Clavijero, con quienes compartió la inquietud de formar entre la juventud estudiantil de su época un aprendizaje basado en las nuevas corrientes del pensamiento filosófico racional lejano al tradicional modelo pedagógico de la escolástica.

Al igual que otros jesuitas, Clavijero se interesó en la historia de California, la que describió durante su exilio en Italia. Otros estudios y obras de este grupo de teólogos que tiene que ver la percepción de la naturaleza, son la *Historia Natural de la provincia de Sonora* de Ignaz Pfefferkorn; *Historia natural y crónica de la antigua California* de Miguel del Barco y *Noticia de la California, y de su Conquista temporal y espiritual hasta el tiempo presente* de Miguel Venegas. Ellos hicieron descripciones de ciertas plantas y ciertos animales durante las misiones de California y que detallaremos más adelante.

Estas obras dejaron en varios de los jóvenes que tuvieron oportunidad de aprender y leer sus obras una importante huella, ya que empezaron y como veremos más adelante a difundir entre la población, formas diferentes de estudiar el mundo natural. No obstante, antes hay que señalar que la expulsión de los jesuitas se debió, aunque todavía existe entre los historiadores un fuerte debate al respecto, a las diferencias políticas, entre otras más, con el reinado de Carlos III. Herr historiador contemporáneo, señala que dentro de la misma institución religiosa había organismos en contra del poder del rey Carlos III, entre

¹²⁵ Ibidem.

ellas la Compañía de Jesús y el Santo Oficio de la Inquisición quienes además querían controlar alguna de las creencias de la Iglesia. Los integrantes de la Compañía de Jesús defendían la creencia del libre albedrío, en cambio, había otros sectores de la misma institución que estaban en contra de esa postura, sobre todo aquellos que habían leído la predestinación propuesta por San Agustín. Con el paso del tiempo ambos grupos se volvieron antagonistas, de tal forma que, cuando los agustinos publicaron una lista de autores que hacían referencia a la predestinación, los jesuitas que estaban autorizados para otorgar la licencia prohibieron su publicación y circulación. Este hecho fue llevado al Papa para que solucionara sus diferencias. El Papa ordenó que algunos de los libros de dicha lista fueran retirados, pero el Inquisidor jesuita de ese momento desobedeció dicha orden. Este tipo de rivalidades se manifestó de diversas maneras hasta en los centros educativos como las universidades. Las rivalidades entre los estudiantes por esas posturas teológicas fueron motivo de disputas y reyertas que llegaron a oídos del rey. Pero fueron otros los incidentes provocados por la Compañía de Jesús que, hicieron que el rey Carlos III los expulsara de todo los dominios territoriales que comprendía el imperio español. Tales hechos hacen referencia a ciertas prácticas que contravinieron los objetivos de la Corona, como la protección que concedió a los nobles para el pago de impuestos, algunos de ellos acudieron a las instituciones de enseñanza que estaban a su cargo en distintas regiones del imperio. También se les adjudicó la autoría de varios motines y disturbios que hicieron algunos grupos en contra de servidores del estado, estos sucesos pusieron en duda la lealtad de la Compañía ante el rey. En consecuencia, en abril del año de 1767, por un decreto del rey y por una solicitud hecha al Papa fue expulsada y abolida la Compañía de Jesús de todo el territorio que comprendía al Imperio Español, de

esta forma, los jesuitas de la Nueva España fueron desterrados a Europa.¹²⁶

Otro teólogo de importancia para nuestro estudio, y como vimos en el capítulo dos, es Juan Benito Díaz de Gamarra. La importancia de este teólogo radica en hecho de que introduce en el Colegio y en la Universidad de México la enseñanza de una filosofía moderna. Este propósito lo consolidó porque ya estaba el antecedente sobre la importancia de reformar los planes de estudio que otros teólogos como Clavijero, Abad y Alegre, quienes trataron de llevarlo a cabo en sus recintos de trabajo, sin haber alcanzado mucho éxito. Con su obra: *Elementa Recentioris Philosophidae* publicada en el año de 1774, logra de alguna forma, introducir en los centros educativos la enseñanza de la filosofía bajo un esquema pedagógico moderno.¹²⁷

Como se había preparado en España durante la época en que se estaba cuestionando las doctrinas de Aristóteles, en su enseñanza de la Filosofía, cuestionaba los razonamientos de la teoría dominante que era la de la escolástica. Además de criticar esas enseñanzas ponía énfasis en la difusión de los avances más recientes en el campo de la física y de las matemáticas.

Como la Compañía de Jesús había tenido gran influencia en las instituciones de enseñanza de la Nueva España. Cuando se exiliaron a Europa, el estado tomó bajo su posesión todas sus propiedades para reorganizarlas ya que estaban escindidas de la Iglesia y del gobierno mismo. Los programas de enseñanza con que dirigieron las universidades y los centros de enseñanza bajo su responsabilidad, así como los libros que recomendaban a los estudiantes fueron totalmente prohibidos en la Nueva España.

Vale la pena señalar, durante el destierro los jesuitas produjeron sus obras más conocidas como las que ya mencionamos. Recordemos que una de las principales funciones de los jesuitas era instruir a los

¹²⁶ Herr, 1960, Op., cit.,9-30.

¹²⁷ Ibid, p.40.

jóvenes de la Nueva España dentro de un contexto educativo diferente de la escolástica.

Clavijero, durante su estancia en Italia y en un afán de refutar las ideas degradantes de Paw sobre la naturaleza americana, escribió en su obra *Historia Antigua de México*, su *Disertación I* una aclaración dirigida a los lectores de lo que pretende con dicho escrito, pues dice:

“Las disertaciones que damos ahora a la luz son no sólo útiles sino necesarias para ilustrar la Historia antigua de México y para confirmar la verdad de muchas cosas contenidas en ella. [...] Todas las demás son necesarias para disuadir a los incautos lectores de los errores en que han incurrido muchos autores modernos, [...].

Porque, ¿cuántos al leer, por ejemplo, la obra de Paw, Investigaciones filosóficas sobre los americanos, no se llenarán las cabezas de mil ideas indecentes y contrarias a la verdad de mi Historia? Él es filósofo a la moda y erudito, principalmente en ciertas materias, en las que sería mejor que fuese ignorante o, al menos, que no hablase; sazona sus discursos con bufonadas y maledicencia, poniendo en ridículo cuanto hay respetable en la Iglesia de Dios, [...].¹²⁸

los argumentos con los que defiende la calidad de los hombres, de los animales, las plantas y el ambiente natural en general son parecidos a los de Europa, al respecto dice:

Paw quiere persuadir al mundo que en América la naturaleza ha degenerado enteramente en los elementos, las plantas, los animales y los hombres. La tierra sombría por los altos montes y las rocas, y las llanuras anegadas con aguas muertas y dañosas, o cubierta de vastos bosques, tan espesos que no penetran los rayos solares, es, dice, generalmente muy estéril y más abundante en plantas venenosas que el resto del mundo. El aire malsano es mucho más frío que el otro continente. El clima, contrario a la generación de los animales. Todos los propios de América son más pequeños, más deformes y más débiles, más cobardes y más estúpidos que los del Antiguo Mundo, y los que se trasladaron a ella de otra parte, inmediatamente degeneraron, así como todas las plantas de Europa trasplantadas a América.”¹²⁹

Clavijero, con su obra trató de impugnar la obra de Paw y sus seguidores. Escogió la obra de ese filósofo porque a su parecer, dice,

“ha recogido todas las inmundicias, esto es, los errores de todos los demás. [...] Pero aunque la obra de Paw sea el principal blanco de mis tiros, tendré también que hacer con algunos autores, entre éstos Buffon. Le tengo gran estimación y lo reputo el más diligente, el más hábil y el más elocuente naturalista de nuestro siglo; [...].”¹³⁰

¹²⁸ Cf. *Historia Antigua de México*. Libro X Francisco Javier Clavijero, Editorial Porrúa, Sepan Cuántos No. 29. México, 2003. p. 597-599.

¹²⁹ *Ibidem*

¹³⁰ *Ibidem*

Como se podrá ver con estos fragmentos, Clavijero leyó la información que se gestaba en Europa, era conocedor de las obras de los intelectuales más conocidos y como él tenía conocimiento de América, refutó a quienes se dedicaron a difamar o degradar la vasta riqueza americana que desconocían.

Consideramos que los jesuitas, así como Clavijero, tuvieron en sus manos la información de vanguardia que circulaba en Europa.

3.2 Las obras científicas escritas durante el reinado de Carlos III en la Nueva España.

Para analizar los nuevos conocimientos que se reflejan en las obras escritas en la Nueva España por nuestros estudiosos analizaremos primero los textos escritos por los intelectuales que se educaron muy cerca con los teólogos que impartieron clases en la Universidad y en los Seminarios.

Detallaremos en un primer acercamiento, los discursos de un grupo de hombres enlazados por sus actividades. En este grupo destacaremos algunos fragmentos de los estudios y/o discursos de Joaquín Velásquez de León, José Ignacio Bartolache, José Antonio de Alzate y Ramírez, Antonio de León y Gama, Francisco Javier Balmis, José Luis Montaña, entre otros.

Como habíamos mencionado con anterioridad, las inquietudes de estos hombres dependieron en un inicio de las órdenes de la Corona española, quien les confió sus instituciones en la colonia. Estos eruditos describieron la vasta riqueza natural de su recién adquirido territorio, así como fenómenos naturales y aspectos sociales que consideraron importantes en el virreinato de la Nueva España. A continuación describiremos algunos fragmentos.

Como matemático, Velásquez de León se interesó en los cálculos astronómicos de un eclipse de sol y los cálculos de la ubicación geográfica de México. Como podemos apreciar en el siguiente fragmento:

“Desde el año de 1755 comencé a observar algunos eclipses y hallando siempre enormes diferencias entre el cálculo y la observación, las atribuí al principio, como debía, a mi poca pericia en lo uno y en lo otro; pero habiendo puesto el mayor cuidado y esmero así en calcular eclipses, lo que hacía entonces por las tablas de Mr. Cassini, que han sido de mayor estimación en Europa y las mejores que habían llegado a México, como en observarlos, sirviéndome para ello de un antejo romano muy bueno de dos varas de distancia de foco; y de un péndulo de segundos arreglado por las estrellas fijas; con todas estas diligencias me resultaba muchas veces consecutivas el error de veintidós minutos poco más o menos, y no habiendo atribuido todo a las tablas me persuadía que a la mayor parte debía imputarse al meridiano de México, mal establecido, porque usaba entonces de la longitud determinada por el mismo Mr. Cassini y demás autores de Europa.”¹³¹

El quería verificar varios datos con instrumentos y tablas de medición. Por eso aprovechó el telescopio que le dejó Chappe cuando enfermó durante su recorrido exploratorio en las Californias, sobre este asunto dejó escrito:

“No tenía entonces telescopio suficiente para observar bien los satélites de Júpiter y en cuanto a los eclipses de luna, raras veces acontecen observables aquí y en Europa y se pasan años sin que lleguen a México los libros donde se halle la correspondencia. Las famosas tablas de Tobias Mayer de que se debe tener una gran confianza, no se conocieron aquí hasta el año de 68, y en fin, [...]. Ya dije arriba que en abril de dicho año de 68, me partí para la California y que en aquel mismo tiempo adquirí un buen telescopio gregoriano inglés y así hasta entonces no había hecho observaciones de los satélites de Júpiter, que pudiese reputar exactas y cumplidas.”¹³²

El interés por las medidas astronómicas y geográficas era mundial, pues en Inglaterra era muy común la invención de instrumentos para elaborar tablas de medición sobre la longitud para obtener posiciones geográficas exactas.¹³³

En el año de 1768 viaja a la Californias por solicitud del visitador José de Gálvez, por instrucciones de las reformas ordenadas por Carlos III, debían inspeccionar dicho territorio. Los intereses de Velásquez eran diversos, entre los que podemos distinguir son su interés por las ciencias y la explotación minera, las cuales coincidieron con las instrucciones que tenía Gálvez. Entre los objetos que llevó consigo estaban los

¹³¹ Moreno, 1977, Op. cit., p. 204-205.

¹³² Ibidem.

¹³³ Sobre el tema cf. Mason, Stephen, La ciencia del siglo XVIII. Alianza Editorial Mexicana, México 1988, p.7-11.

instrumentos para medir la latitud y longitud de la tierra. Durante su viaje describió un poco el paisaje que vio y sus riquezas potenciales:

[...] esta parte meridional de la California, en que se comprende el terreno que hay desde el cabo de San Lucas hasta 55 o 60 leguas al norte, no sólo es estéril sino fertilísimo; hay en ella muchos agujajes y arroyos perennes de competente caudal; llueve tanto como por allá...¹³⁴

Como era una práctica común entre los estudiosos describir la riqueza natural que miraban y sus posibles utilidades, en el siguiente fragmentos se puede apreciar dicha tarea. Sobre todo, como le interesaba encontrar minerales, era importante señalar el tipo de suelo que caracterizaba la zona explorada.

[...]. En las mesas que suelen formar las cimas de nuestras grandes montañas se ven los árboles gigantes, los bosques y las selvas espesísimas y las yerbas más robustas y virtuosas que en los valles: y todo esto arraiga en nuestro tepetate, que se halla allí suficientemente sutilizado y mezclado con las reliquias de aquellas mismas plantas. Porque yo considero que la tierra más apta para la agricultura es aquélla que ni está tan tenaz y unida que no pueda penetrarla el agua, ni tan disgregada que está filtre hasta mayor profundidad que donde puedan llegar las raíces de las plantas y con estas condiciones, la más bien mezclada con las reliquias de las mismas plantas y de los animales y debidamente expuesta a la acción del Sol y vientos favorables. Bien sabido es que no es la tierra pura la que de su propia sustancia alimenta a los vegetales, sino el aire y el agua que deponen en ella las sales y aceites y demás reliquias que son análogas en el reino vegetal y animal y quedaron después de su propia destrucción. Y aunque la tierra misma sea en gran parte uno de los elementos constitutivos de las plantas, ésta puede ser muy bien o haber sido a los principios un purísimo tepetate. En fin [...], que creo dicen algunos libros, que la tierra de Adán fue tierra roja.¹³⁵

En otro sentido, plasmó que las plantas europeas podían cultivarse sin problema ya que el suelo era lo bastante fértil. En esa época, predominaba la idea sobre el origen único de las plantas, es decir, procedían de Europa y llegaban al resto del mundo con un aspecto anatómico muy diferente al que consideraban como degeneración.

[...] Verdaderamente en cuanto a fertilidad de la tierra, nada tenemos que desear en esta América: ella adopta y lleva bien todas las plantas extranjeras que se ha querido transportar a su suelo aun tratado este negocio sin especial cuidado y diligencia, cuando al contrario es menester toda la atención, estudio y artificio de los más hábiles botanistas para que se vean en Europa algunos vegetales propios de nuestro clima y aún entonces se ven muy débiles y desvirtuados. Sin embargo, es menester confesar en cuanto a este asunto que no sucede lo mismo en todos los lugares de América, sino que se

¹³⁴ Moreno, 1977, Op. cit., p. 52.

¹³⁵ Ibidem

han de distinguir los que están muy dentro de la zona tórrida de los que están a sus extremos o fuera de ella y en unos y otros los que están muy elevados sobre el mar y expuestos a los vientos del hemisferio norte, de los bajos, abrigados o expuestos solamente al sur. Porque no sucede lo mismo en todos, antes bien se observan, como es preciso, diferencias muy grandes. Nuestro valle es un ejemplo de esta verdad. En él se crían todas las plantas que se han transportando de España, grandes y pequeñas; pero a dos o tres veces que sucesivamente se siembran, degeneran considerablemente y quedan por fin en un estado de robustez inferior al que tenían en su patria natural.”¹³⁶

Del estudio de donde copiamos el fragmente anterior: *El suelo y Tierra del Valle de México. Del Tepetate, que parece que es la primera tierra exterior del globo, de la fertilidad del suelo de este Valle. De sus más raras y propias especies en los vegetales. En los animales, en los fósiles*¹³⁷; se aprecia que la observación empírica que hizo este erudito fue muy diversa, pues abarcaba varios aspectos del ambiente, entre ellos, el clima, el suelo y su composición, así como la anatomía de las plantas. Como podremos ver en estos fragmentos:

“Hemos hablado en el capítulo antecedente de las principales propiedades y fenómenos de nuestra atmósfera: siguesenos ahora decir de la misma tierra del Valle de México. La sustancia de ésta es en los planos y bajíos por lo regular negra y barrial o argilosa,[...], para dejarse trabajar a la mano, al molde y al torno y puesta al fuego se endurece y consolida, de manera que casi siempre es buena para las obras de alfarería. Debajo de ésta, a más o menos profundidad, pero que nunca llega a cinco varas, hay otra especie de tierra de un amarillo, a veces tornando a rojo pardo, como la piel del león y esto es lo más común y aunque a veces se va degradando hasta quedar casi blanquizo. Esta especie de tierra es el fondo de la sustancia terrestre de toda nuestra América, [...]. Los naturales le llaman en lengua mexicana: *telpettatl*, “piedra de suelo” y nosotros la llamamos comúnmente tepetate, contentos con haber corrompido la voz mexicana sin haberle puesto otra española, lo que parece que arguye que es distinta de las tierras que comúnmente conocen los europeos.

[...] Yo estoy tentado a creer que el verdadero tepetate es la tierra virgen y original de que se halló revestido el globo al tiempo de su creación.[...]. El Diluvio no pudo causar otra cosa que trastornar algunos montes, degollándoles las basas las fuertes corrientes de las aguas; pero como en estas mismas basas aun profundizando mucho todavía se encuentre el tepetate, no sucedería otra cosa que volverse el que estaba dentro para afuera.

¹³⁶ **Del suelo y Tierra del Valle de México. Del Tepetate, que parece que es la primera tierra exterior del globo, de la fertilidad del suelo de este Valle. De sus más raras y propias especies en los vegetales. En los animales, en los fósiles.** Este texto fue recopilado por Trabulse, Elías, investigador de la historia de la ciencia. Él lo seleccionó de la obra de Velázquez de León titulada: “Descripción histórica y topográfica del Valle, las Lagunas y ciudad de México” en Roberto Moreno, Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México, 1773-1775, UNAM, México, 1977. Este fragmento se aprecia en la obra enciclopédica de Trabulse denominada: **La ciencia Mexicana en el Siglo de las Luces, 3º parte. Historia de la Ciencia en México.** CONACYT-FCE, México 1985. p. 29-57.

¹³⁷ Ibidem.

[...], metal que como manifiestan los efectos del magnetismo y la sustancia con que se hallan en toda la Tierra sus partículas, parece que él mismo o las sustancias que se le acercan, componen en parte la interior materia de nuestro globo y [...]. Bien veo que no conviene al parecer con esto la opinión del famoso naturalista Buffon, quién piensa que la interior sustancia de nuestro globo es aquella materia blanca, fusible y medio transparente, cuyos pequeños fragmentos componen lo que llamamos arena pura, y que ésta es la misma sustancia del cuerpo del Sol, en él actualmente encendida y fundida y en la tierra y los planetas fría y endurecida.”¹³⁸

Es interesante destacar que la observación de estos estudiosos comprendía elementos finos, que tal vez en un primer vistazo no se podían observar a simple vista y requerían de una mirada más detalla, como era ver la coloración de las capas del suelo, el tipo de grano que lo componía y las plantas que tenía, así como los animales presentes y su posible origen en el que se manifiesta la idea de temporalidad propuesta por Buffon. Recordemos que este tipo de estudios era para comparar la riqueza americana con la europea. Seguramente, algunas de las obras de este naturalista francés las leyeron algunos de los estudiosos de aquella época, entre ellos Velázquez porque las citaba, suponemos que por este hecho, tuvieron esas obras a su alcance.

En el fragmento que analizamos, cada argumento que hizo Velázquez estaba acompañado de una observación pertinente hacia algún aspecto que había hecho el naturalista francés.

“[...]. Pero los argumentos de Buffon no pasan de ingeniosos conjeturas ni él las vende por otra cosa ni en este asunto se puede discurrir de otra manera. Fuera de eso, yo no pretendo que el tepetate sea la sustancia interior del globo, sino su primera y natural corteza; que después de ésta siga la materia próxima del hierro, esto es, el imán que causa las atracciones magnéticas y después puede tener lugar todo lo que se piensa de la materia de la arena. Algo más de tres mil leguas nuestras tiene el diámetro de la Tierra: con dos o tres leguas me basta a mí para lo que necesito; quede lo demás para Buffon o quien lo hubiere menester y haga de ello lo que quisiere.

Tampoco que se arguya que la tierra de que al principio estuvo revestido nuestro globo era preciso que fuese aptísima para los vegetales y que no lo es el tepetate; porque yo pienso lo contrario y la razón porque nos parezca inepta esta tierra para la agricultura es porque no la vemos más que en las laderas de los cerros donde la ha descubierto la corriente de las aguas; pero como éstos son planes inclinados donde el agua subsiste poco o nada, no es por su naturaleza sino por su sequedad el criarse mal en ella las plantas y lo propio le sucede a cualquier otra tierra que esté seca.”¹³⁹

¹³⁸ Ibidem.

¹³⁹ Trabulse, 1985, Op. cit., p. 29-33.

Otro aspecto relativo al suelo, era la riqueza de plantas y animales en relación con la cubierta rocosa de tepetate. Cabe señalar que este trabajo de Velázquez, está agrupado dentro del campo de la ciencia dedicado al sistema en la botánica y en la zoología, por varias razones: una de ellas describir los organismos vegetales y animales; segunda razón, destacar sus virtudes y posibles beneficios. Por ejemplo, en ese mismo estudio encontramos la mención del cultivo de ciertas plantas en un determinado clima:

“ [...] En los terrenos de un suelo inferior abrigados de los vientos y que están en la zona tórrida que llamamos acá tierras calientes, se cría una multitud innumerable de vegetales rarísimos que no hay en Europa ni tampoco en el Valle de México, aunque se logren fuera de en sus cercanías; por ejemplo, en México no se crían naturalmente aquellas excelentes frutas: la que llamamos piña que llamaban ananas en las islas y los mexicanos *matzalli*, la chirimoya, las diferentes especies de plátano y de zapotes, el mamey, el chico y otros muchos. Digo que no se crían naturalmente aquí, porque no dudo que con especial estudio y artificio podría conseguirse el que se diesen aquí mejor que en los especialísimos jardines de Europa, pero nunca en toda su robustez y perfección. Por esta causa, esos terrenos de ningún modo llevan los vegetales de Europa, porque para ellos es aquel calor perjudicial e intolerable en todos tiempos, [...]”¹⁴⁰

Posteriormente señala a otras plantas que necesitan del clima de México y hace una descripción breve de cada una de ellas. En los siguientes fragmentos mencionamos algunos ejemplos, pero menciona en su estudio una gran variedad:

“[...] Tal es el maguey de pulque que los naturales llaman *metl* y el *nopale* o tunal de tunas dulces que con suma impropiedad llaman los libros europeos, higuera de Indias, cuando ni la planta ni el fruto tienen con el higo y la higuera la menor semejanza. Algo más se parece el *metl* al áloe y con todo eso no me acomodaría yo si este fuese mi intento a significárselos con este nombre a los europeos, [...]. Pero cuando las especies exóticas se quieren significar con la semejanza inadecuada y remota de otras ya conocidas sólo se consigue que el lector equivoque las ideas, porque cualquiera que sin haber visto el nopal lea u oiga decir higuera de Indias, concebirá una planta muy diferente.”¹⁴¹

“[...] El que llaman árbol del Perú, abunda en todo este valle; [...], sus hojas son angostísimas y muy multiplicadas en dientes como de peine, y de un verde pálido y triste; su fruto se da en racimos y es del tamaño de granos de pimienta y de un color rosado claro, envuelto en una membrana lisa que encierra una médula pegajosa, de un dulce ingrato y muy picante y un huesecillo duro, es sobre todo ingratisimo el olor de todo el árbol. Con el fruto,

¹⁴⁰ Ibidem.

¹⁴¹ Ibidem.

[...]. Otro árbol es también muy común en nuestro valle y propio de semejantes terrenos; llámanle los naturales *ahuéhuetl* y nosotros ahuehuate, son sus hojas menudas en forma de hilaza y de un verde oscuro y sombrío; no da ningún fruto; dicese que es semejante al sabino; pero pienso que es un árbol muy diferente. [...]. Sobre este árbol se da en grande abundancia otra planta parásita que los naturales nombran *paztli* y nosotros impropriamente llamamos heno, siendo cosa muy distinta a lo que se da este nombre en Europa. [...]."¹⁴²

También, como se podrá apreciar, él expresa el porqué se debe hacer una correcta comparación entre plantas, aunque destaca la dominación Europea en América pues al respecto dice:

"Que si acaso se hace por evitar con una especie de desprecio el uso de las voces de las naciones rendidas, creyendo que con él perjudicarán la pureza del idioma dominante están muy engañados, porque antes bien, pertenece a las glorias de una nación vencedora que así como conquistó un nuevo mundo y en él unas nuevas especies, tome también sus nombres para que éstos sirvan debidamente a la solemnidad del triunfo." ¹⁴³

Una inquietud de este personaje y de otros eruditos más, eran las mediciones astronómicas y geográficas de México. Todas las medidas que hasta ese momento tenían conocimiento de su registro las fue verificando con instrumentos más precisos. Sin embargo, él no fue el único que se interesó sobre dichas medidas; tenemos el caso de la latitud fijada primero por Carlos de Sigüenza, después hizo otra medición Alzate que posteriormente ambas corrigió Velázquez cuando tuvo la oportunidad de utilizar los instrumentos que le dejó Chappe durante su viaje a la California. He aquí un fragmento que muestra su inquietud sobre dicha medición:

"En 1759 determiné usar de un meridiano más occidental que el del padre Rodríguez y más oriental que el de don Carlos de Sigüenza, esto es, de un medio entre los dos, determinando la diferencia en tiempo de México a París, de seis horas y cuarenta y siete minutos y desde entonces empecé a lograr acordes los cálculos y las observaciones, con aquellas diferencias que pueden y deben tolerarse; y si los argumentos a posteriori pudiesen ser demostrativos, hubiera creído desde entonces que había dado en el punto de la verdadera longitud de México; pero como no era prudencia dar por cierto lo que sólo había hallado por conjeturas, capaces de sólo de inducir una especie de probabilidad, usé para mí solo de esta pequeña industria, esperando mejores pruebas y hablando entretanto en este asunto siempre con suma desconfianza."¹⁴⁴

¹⁴² Ibid, p. 35-36.

¹⁴³ Ibidem.

¹⁴⁴ Ibid, p. 203

Velázquez de León al igual que Bartolache, Alzate, y León y Gama, se dedicaron a discutir las observaciones y mediciones astronómicas que habían hecho, como mencionamos antes, otros geómetras ya las habían realizado. La inquietud de Velázquez era corroborar que dichas medidas de la Ciudad de México eran las más precisas y correctas. Como señalamos antes, esta práctica se llevaba a cabo en Inglaterra y Francia, pues era muy importante conocer la longitud en la que se hallaban los barcos en altamar, por eso era necesario elaborar tablas lunares.¹⁴⁵

“Poco antes de mi partida encargué a don José Alzate y Ramírez, sujeto diligente y siempre aficionado a las observaciones prácticas de astronomía, que hiciera durante mi ausencia todas las observaciones que pudiese sobre de los eclipses de luna y de los satélites de Júpiter, para que comparadas después con las que yo haría en la California y demás provincias interiores, tuviésemos a lo menos estos puntos bien determinados. Yo por mi parte, luego que llegué a aquella península observé en 29 de junio un eclipse de luna y posteriormente todo en todo aquel año un gran número de inmersiones y emersiones del primero y segundo satélite de Júpiter y como éstas desmienten muy poco y las del primero ni un minuto del tiempo en que las anuncias las Efemérides de Mr. De Lacaille, es cierto que cuando llegaron allí el año siguiente los observadores del tránsito de Venus ya yo tenía determinada la longitud del lugar de Santa Ana y averiguado el enorme error que padecían en la situación de aquella península todos los geógrafos y, [...]”¹⁴⁶

Todos ellos estudiaron y midieron el tránsito de Venus y también hicieron varias observaciones del primero y segundo satélite de Júpiter, así consta en el siguiente fragmento de Velázquez:

“En la primavera de 1771 en la misma casa de la calle de San Lorenzo, de que puse arriba las señas, con un antejo acromático inglés de Dollond y un péndulo bien reglado de Fernando Berthoud, se hicieron varias observaciones del primero y segundo satélite de Júpiter en las que me acompañaron también algunas veces el doctor Bartolache y don Antonio Gama. En la casa de este último en la calle del Reloj y en su compañía he ejecutado otras diferentes veces con un buen tubo acromático de diez pies y en fin, posteriormente he practicado otras muchas observaciones con buenos instrumentos y la mayor atención posible y de todas se deduce la diferencia de tiempo entre el meridiano del observatorio de París y el de esta ciudad de México, de seis horas cuarenta y seis minutos, y cincuenta y cinco segundos. Comparando esta última determinación con todas las que hemos referido en este capítulo, hallamos que difiere de la de fray Diego Rodríguez y don Gabriel Bonilla, un

¹⁴⁵ Mason, 1988, Op. cit., p. 8.

¹⁴⁶ Moreno, 1977, Op. cit., p. 203

minuto y cinco segundos; de la última de don Carlos Sigüenza un minuto y diez segundos.”¹⁴⁷

Por otro lado, en ese mismo año de 1768 cuando Velázquez dejaba la clase de matemáticas que impartía en la Universidad, José Ignacio Bartolache asumía el cargo de profesor suplente. Los intereses académicos de este estudioso coincidieron con otros personajes, como el caso anterior que describimos. Ellos se ocuparon de la astronomía. Con Alzate hizo observaciones astronómicas en el año de 1769 y en 1771 con Velázquez de León. Cuando se presentó el fenómeno del tránsito de Venus por el disco del sol, Velázquez estaba en la California haciendo la observación, en tanto, Bartolache, Alzate y León y Gama en la Ciudad de México. Habíamos señalado con anterioridad, que muchas de las actividades científicas que hicieron los eruditos en la Colonia, algunas de ellas fueron órdenes expresas o en su defecto, fueron apoyadas por parte del estado. La primera observación astronómica apoyada por el estado es la del año de 1769, el ayuntamiento invitó a Bartolache a que utilizara las instalaciones e hiciera las observaciones respectivas para dicho fenómeno, así quedó registrada en el siguiente fragmento:

“Muy señor mío: acepté con la mayor satisfacción el encargo que de parte de esta Nobilísima Ciudad [...]. Don José Alzate, con quien ayer mañana comuniqué verbalmente sobre el asunto, lo da también por aceptado. Ambos procuraremos desempeñar, [...], esta encomienda y a la importancia del objeto.

Estamos de acuerdo en que la dicha observación del paso de Venus sobre el disco del Sol el 3 de junio próximo se haga en la azotea de las casas del Ayuntamiento. Es lugar amplísimo y de competente elevación, además de ser más propio de la Nobilísima Ciudad para que así se verifique todo suyo cuanto a este fin se ordenase.

[...] El 3 de junio estaremos (con el favor de Dios) desde media mañana empleados todo el día en este trabajo que nos será glorioso, cediendo en y siendo por encargo de la Nobilísima imperial de México que va a dar en esta ocasión una prueba visible de que su policía no es inferior a las ciudades más cultas; y que tiene educados en su seno y formados de suyo sin maestro ni escuela algunos ciudadanos que gustan de astronomía; yo destinaré entre mis cursantes aquellos que me parecieren más hábiles para lo que allí se debe hacer conforme a la instrucción que a todos daré por escrito. En fin, daremos cuenta a su excelencia de la resulta y a los caballeros matemáticos que pasaron que pasaron a la California según se me previene.

¹⁴⁷ Ibid.p., 205

Nuestro señor guarde a vuestra señoría muchos años. Casa y mayo 20 de 1769."¹⁴⁸

La observación del año de 1771 la hizo bajo la dirección de Velázquez de León y con la participación de Antonio de León y Gama, (en este mismo capítulo incluimos un fragmento de este acontecimiento). En ese año, fijaron la latitud de la ciudad de México en 19°26'.¹⁴⁹

Bartolache, al igual que Velázquez de León, describieron algunas plantas, como es el caso del maguey mencionado antes, al que llamaron los europeos Aloé americana. El erudito se refiere a esta planta del modo siguiente:

"Es planta singular, de una especie rarísima y acaso la más útil entre las producciones del Reino vegetal. Vamos por partes, e imitando (aunque con alguna mayor prolijidad) el estilo de los botanistas más celebrados. Sus hojas, que llaman pencas, las que son de mediana estatura, llegan a 46" en su longitud y más de un pie de anchura por donde más, comenzando en 7" cerca de su nacimiento en el tallo, donde su grueso o crasitud mayor es de más de 3". Su sustancia, contenida entre dos membranas muy lisas, fuertes y algo transparentes y fáciles de separar; es verde, carnosa y en el meollo y centro blanca, fibrosa, con sus contornos que tiran al amarillo; dura y húmeda, sin que el jugo destile espontáneamente por donde se corta la hoja ; pero frotando con lo interior de ella la cutis de nuestro cuerpo, causa en lo pronto un ardor, prurito y dolor intolerable, por algún rato. Abunda en hebras fuertes y delgadas, que corren por su longitud. Por lo que toca a su figura, sale la penca del tallo (que es cortísimo o ninguno) remedando medio cilindro, [...]. En el medio de la planta queda un cono, que los indios llaman *meyollotli*, compuesto de las hojas, que aún no se desabrochan para caer en su orden, [...]. La raíz es crasa, tuberosa, fofa, con muchos sarmientos, o producciones serpentinas, de diferente grueso y longitud, fibrosas en el meollo, y exteriormente duras, compactas, de color rojo debajo de una película, fina y transparente. De la raíz brotan al contorno de las primeras pencas, muchos pimpollos o magueyuelos tiernos,[...].

[...] Crece esta planta en toda nuestra América, donde quieran cultivarla; pero los países montuosos de suelo dura, sin salitre, fríos, poco húmedos, favorecen mucho su vegetación. [...], ni procurarle aquella ventilación, de que habla el sagacísimo Malpighi, y es constante en los demás vegetales de cualquier especie. La que yo he descrito es la del "maguey vinoso", de donde se saca nuestro "pulque", bien entendido que hay aquí otros magueyes; cuyas diferencias y descripción no pertenecen a mi asunto. Veáse en el Compendio del doctor don Francisco Hernández, desde la p. 270"¹⁵⁰

¹⁴⁸ Ibid, p. XVI-XVII.

¹⁴⁹ Ibid, p. XVIII.

¹⁵⁰ Este ensayo se puede consultar en dos obras: una en la obra de Moreno, 1979: 79-96 y la otra en la obra de Trabulse, 1985, Op.cit. 66-72.

Además de la descripción de la planta de maguey, destaca como la llaman en náhuatl y que se obtiene de ella. También cita a otros autores de la época y libros que hablan de dicha planta. También hizo experimentos que describió posteriormente sobre el producto que se obtenía de esa planta, es decir el pulque. En la que se expresa del modo siguiente:

“No creo que será útil ni desagradable al público el que con ocasión de este asunto emprenda yo una historia exacta y completa del pulque, esta bebida regional de nuestra América que desde los tiempos más inmediatos a la conquista comenzó a hacerse famosa y ha dado motivo de repetidas consultas, informes, providencias y escritos en pro y en contra.”¹⁵¹

Uno de los aspectos que se pueden resaltar de los ensayos de Bartolache, es que habla y elogia las virtudes que de dicho producto se tiene sobre la salud, tratando de esta forma, de subsanar los prejuicios que tenía la sociedad novohispana sobre su consumo. Al respecto comenta:

“De los autores y escritos que han tratado de el pulque y llegaron a mi noticia, pueden hacerse dos clases. Porque a mí no me toca hablar ahora de aquellos hombres de mérito y venerable carácter que, movidos de un santo celo, se propusieron malquistar este licor como una bebida nociva a la salud de los indios, propia para fomentar la embriaguez y sus consecuencias, la lujuria, la audacia y toda especie de torpeza hasta la idolatría. Con cuyas declamaciones y otras diligencias practicadas en forma, se consiguió alguna vez en el siglo próximo pasado que se prohibiese en México y cinco leguas de su contorno, el uso y trajín de todo pulque; hasta que la corte, por justos y bien considerados motivos, envió orden de que se alzase la prohibición del simple blando. [...]. Unos celebraron el pulque con mil elogios atribuyéndole maravillosas propiedades y efectos saludables; otros, por el contrario lo desacreditaron como malo y pernicioso. Para algunos es intrínsecamente bueno en sí y sólo puede hacer daño por el abuso en la cantidad o en las perversas calidades que resultan de mezclarse ciertos ingredientes para diversos fines. Hay quienes digan que siendo inocente esta bebida en los ranchos y oficinas donde se hace, fuera de allí no vale nada, se corrompe y se malea con el transporte y la manipulación de los que menudean su venta en los jacales de esta ciudad. Yo para desenredar este laberinto, y que el público se ponga en estado de saber algún día lo que ha de creer en estos asuntos, he procurado no omitir cosa de cuantas conducen a un conocimiento seguro, examinándolas todas con prolijidad y con la debida circunspección.”¹⁵²

En el contenido de su estudio encontramos los experimentos físicos que hizo con el pulque blanco, por ejemplo cuando se refiere al análisis del sedimento comenta lo siguiente:

¹⁵¹ Ibid, p. 76-77.

¹⁵² Ibid, p. 77-78.

“Yo considero a este sedimento compuesto de partículas de tres especies diferentes, cuando menos: 1) de las rasuras finísimas de la extrema cutis de las pencas de maguey; 2) de cal común, muy atenuada y disuelta; 3) de no pocas rasuras de los sacos de cuero, en que se trae. De las dos primeras especies nadie tendrá duda: vamos a la última.

Puse a evaporar en un vaso de barro vidriado, de figura conveniente, y a fuego moderado, 52 onzas de pulque común de taberna. Estando muy distante del grado de calor necesario para hervir, hace tanta espuma blanca y de notable consistencia (semejante a las claras de huevo muy agitadas), que impide la evaporación. Yo espumaba a menudo; pero prontamente volvía a formarse la espuma. Esto es sin fin, especialmente por donde el vaso recibía mayor calor. Saqué, poco más o menos, una onza de extracto muy glutinoso, de color obscuro, y de un sabor algo austero, entre picante cáustico y amargo; en el olor, y en su tenacidad muy semejante a la cola, hecha de pieles maceradas y podridas; de suerte que yo no dudo que estas últimas propiedades se deben precisamente a las rasuras de los cueros. Quien quiera certificarse más, haga la experiencia.

Finaliza este estudio con las siguientes anotaciones:

¿Por ventura la mayor parte de la virtud medicinal del pulque reside en este sedimento? Yo así me lo pienso, y es asunto digno de consideración. El pulque clarificado, decantado, filtrado, o fermentado en vasos de madera, y transportado en otros de la misma materia, quizá no tendría igual virtud que el común de las tabernas. Más eso no se puede determinar sin experimentos. Por lo que a mi toca, estoy de dictamen que la cal, de que tanto se usa en el proceso químico del pulque, contribuye mucho para los efectos saludables, que ciertamente constan de repetidas observaciones en su administración. Los médicos saben cuanto provecho sacan los prácticos más célebres de estos últimos tiempos, de la lejía de cal, tomada interiormente según sus legítimas indicaciones. Las diarreas, que no proceden de irritación con eretismo general de toda fibra, cierta especie de escorbuto, la tisis, las enfermedades que traen su origen de algún ácido espontáneo: en todos estos casos se obran maravillas con la cal. Nadie duda de su virtud absorbente, antiséptica, y propia para invertir determinadas especies de acrimonia en los humores de nuestro cuerpo. Pero es negocio bastante arduo, y en que se necesita de gran prudencia, para saber determinar la ocasión y el modo de administrar este remedio.”¹⁵³

Cómo se puede apreciar en estos fragmentos. Cada argumento que hizo Bartolache sobre algún aspecto de pulque iba acompañado de un experimento y una explicación sobre el mismo. Él al igual que Velázquez de León evitó especular sobre las cosas que fueron objeto de sus observaciones. Verificaron y comprobaron con sus instrumentos de medición cada uno de los datos que vertieron. Es interesante resaltar que, las observaciones sobre la naturaleza las hacían con sumo detalle, más si hacían uso de instrumentos con los cuales hacían mediciones. En este sentido, la observación empírica con instrumentos fue importante en la Nueva España porque, al igual que en otras

¹⁵³ Ibid, p. 105-107.

regiones del mundo, los datos que recabaron sobre la naturaleza fueron más precisos y con menos errores.

Alzate escribió en La Gaceta de México, ensayos sobre algún aspecto de la percepción de la naturaleza, las cuales son objeto de estudio en este trabajo de investigación. Algunos de sus trabajos están en relación con las prácticas sociales sobre el uso de ciertas plantas con fines terapéuticos o alimenticios por parte de los indígenas novohispanos. El consumo de ciertas plantas (por ejemplo, los **pipiltzin[tzin]tlis o mariguana, (*Cannabis sativa*)**), por parte de los indígenas fueron prohibidas por el Arzobispo Lorenzana en el año de 1769, debido al efecto “preternatural” que provocaba en el individuo. La intención del estudio de Alzate era “criticar” al autor del edicto.

Otro estudio, es el que trata sobre las plantas alimenticias en tiempo de escasez. Esta obra fue escrita durante la crisis agrícola de los años de 1785 y 86 que afectó seriamente a todo el país, al transporte, al comercio y sobre todo, a las comunidades indígenas. Alzate muestra su preocupación social y económica en esa época, por medio de una serie de consejos útiles para proveer de alimento a los pobres. Bajo este mismo tema, está otra obra sobre la identificación de un producto natural y su procedencia, se trata del cárbabe o *cuanipole*, es un tipo de árbol del que Alzate estudia a detalle sus propiedades. Sin embargo, no da a conocer a la sociedad de su época la información recaba al respecto. El hecho de no haber publicado su estudio, fue reprochado por Vicente Cervantes boticario reconocido, quién fue responsable de la cátedra de Botánica en el Jardín Botánico, en una carta escrita en el año de 1789. Por otro lado, le reconoce la importancia sobre el contenido de su estudio.

Alzate también escribió otra obra que trata sobre minería, la física, la historia natural y las artes útiles. Dentro de este campo se encuentra el problema sobre las lagunas y el efecto de ellas en la vida cotidiana de la Ciudad de México.

El problema de estudio que guiaron las observaciones de Alzate y que muestra en sus obras sobre los recursos naturales, gira en torno a la utilidad que se podía obtener de ellos, es decir, le interesaba de sobremanera conocer las propiedades o “virtudes” de las plantas en las prácticas sociales de algunos

grupos indígenas de su época. Defiende el consumo de ciertas plantas con propiedades narcóticas por los indígenas dentro de las prácticas sociales denominadas paganas porque tenían que ver con sus tradiciones prehispánicas. En este sentido dice:

“El abuso de los pipiltzintzintlis es una de aquellas reliquias del gentilismo que se conservan entre algunos de los indios; así lo expresan los edictos publicados por los preladados de este reino, y últimamente en el año de 1769, en el cual se encarga a los párrocos empleen todo su anhelo para desarraigar esta superstición en que va de por medio la salud espiritual de los indios y puede añadirse también la temporal. Algunas observaciones y descubrimientos que se me han entrado por los ojos me proporcionan asunto para la presente memoria, por la gran utilidad que puede resultar. La superstición de los indios, en el uso de los pipiltzintzintlis, se reduce a tomar ciertas semillas, creyendo que por su medio adivinan y tienen mil raptos, en los cuales se les manifiestan las cosas más recónditas, con otras particularidades procedidas según su misma ignorancia y malicia. Los efectos que en ellos producen son espantosos: unos manifiestan una alegría ridícula, otros permanecen por algún tiempo estúpidos, otros, y esto es lo más común, representan vivamente a un furioso; y todos estos efectos los creen muchos de ellos como sucedido por mediación del demonio”.¹⁵⁴

En este texto se puede apreciar varios aspectos que se realizaban en la época de Alzate. Uno de ellos es la observación de la conducta humana bajo los efectos del consumo de los pipiltzintzintlis. Se establece un análisis mediante el consumo de ciertas partes de la anatomía de las plantas y los efectos que causan en la salud y como ésta se manifiesta. Otro aspecto es el que se refiere a la resistencia que presentaron los indígenas que consumen eso, ante la imposición de las creencias católicas por parte del Estado español y quién solicitaba se mantuviera un orden social entre los súbditos del rey. En este sentido, destacamos que describir los usos y las prácticas culturales de los recursos naturales por parte de los grupos humanos, era parte de una tradición que habían realizado los teólogos de otras épocas como lo señalamos en el apartado anterior y que volveremos a retomar en esta misma sección más adelante.

Otro estudio de Alzate es el siguiente fragmento tomado de la obra intitulada **Memoria sobre la transmigración de las golondrinas,**

¹⁵⁴ Alzate, 1769. La Gaceta de México

“El estudio de la naturaleza es tan ameno, tan deleitoso, que sólo puede resistirlo un genio estúpido. Por propia conveniencia deberían los hombres tomar algunas nociones para deleitarse y reconocer a cada paso las maravillas que el Supremo Creador tiene presentadas a nuestra curiosidad, a nuestra utilidad, y también a nuestra contemplación espiritual, siempre que consideremos el arreglo, la perfección inmejorable con que relucen los más despreciables insectos, los más (a primera vista) inútiles peñascos. Quien no ha tomado alguna idea de la historia natural, debe considerarse como un hombre que después de un grande sueño despierta y camina entre objetos que le son desconocidos. Camina porque es dueño de sus movimientos; debe diferenciarnos de las bestias que no admiran, no observan, porque carecen del alma racional.

La aplicación a la historia natural, o la averiguación de los hechos de la naturaleza, ha hecho y hará a los hombres inmortales. Plinio será apreciado interin los hombres habiten en el mundo. Aristóteles, en el día menospreciado a causa de los nuevos descubrimientos que desvanecen muchas de sus aserciones, será memorable por lo que escribió acerca de la historia natural. ¿El conde Buffon tendrá competidores? Sí, pero jamás arrojarán del sublime puesto en que lo han colocado sus altas producciones.

Las ventajas que logra el estudio de la historia natural respecto a las que no pertenecen, o son el objeto de la revelación, son muy grandes. Como se funda en observaciones que no pueden desmentirse, su estudio es seguro; un hecho bien observado no admite duda, ¿es poco no tener que perder tiempo en disputar? Si los naturalistas aventuran conjeturas, analogías, etcétera, lo seguro es desentenderse de ellas, y procurar por medio de la observación segura aumentar nuestros conocimientos, y desechar todo aquello que no entra por los órganos de nuestros sentidos.”¹⁵⁵

Otros estudios experimentales con plantas pero relacionados con la medicina de esa época son los discursos elaborados por el protomédico Francisco Javier Balmis médico- cirujano del ejército de la Real Armada. Cuando subía a las embarcaciones, al igual que otros médicos del mar, sus conocimientos médicos se veían ampliados por la gama de experiencias de salud y enfermedad que se le presentaron, el tratamiento de las enfermedades entre los tripulantes de la embarcación, en la gente de los lugares a donde llegaban, así como el uso y conocimiento empírico de las plantas, animales y minerales que les daban los grupos indígenas que durante sus travesías conocieron. A continuación tenemos un fragmento de los estudios que hizo este médico sobre el uso de ciertas plantas para combatir muchos males:

“Para mayor claridad manifestaré las fórmulas de Viana; el modo con que las he corregido y simplificado; las causas que me movieron a ello; el resultado del nuevo método que prescribo; y algunas reflexiones que he juzgado interesantes al asunto de que se trata.

¹⁵⁵ Alzate, **Memoria sobre la transmigración de las golondrinas**, p. 11-12.

Tres fueron las fórmulas que usó Viana, y los profesores arriba nombrados. La primera consistía en un cocimiento sudorífico, compuesto de dos cuartillos de pulque, o licor fermentado de una planta llamada metl o maguey, tres onzas de la raíz de la misma, dos de carne de víbora, y una de rosa de Castilla; y todo cocido hasta consumir la mitad, se colaba, y guardaba para el uso.

Preparados antes los enfermos con un purgante, que Viana denominaba magistral, tomaba este cocimiento caliente en la cama, guardando mucha quietud y abrigo guante el copioso sudor que promovía por cuatro o seis horas.

Para excitar más esta evacuación, mandaba untar con sebo caliente los pies y piernas de los enfermos; y si a pesar de esta diligencia no era tan abundante como deseaba, disponía darles una copita de mezcal, o aguardiente de caña. Se repetía la misma operación alternándola por tres días, pasando luego al uso de las lavativas, compuestas de una libra del cocimiento de las hojas de sen y de anís, drachma y media de los polvos de la begonia, y una drachma de la coloquintida; con lo que se daba la enema, que mandaba repetir en otros tres días diferentes.

Concluida la dosis de los sudoríficos y purgantes expresados, para completar la curación pasaban los enfermos por espacio de nueve días al uso de un cocimiento de leños, cuya fórmula es la siguiente:

Tomábase onza y media de la raíz de zarza, dos drachmas (de cada cosa) de sastrás, sauco e incienso, y una drachma de goma de limón y copal de Campeche; todo lo cual cocido en dos libras de agua hasta consumir la mitad, se colaba y servía para el uso.

No es mi ánimo criticar ni censurar la práctica empírica de Viana; se deja conocer fácilmente, que su falta de método y las desproporcionadas fórmulas de que usaba, son consecuencias precisas de su ningún conocimiento en la medicina: pero lo que hay digno de admiración es, cómo logró este hombre con su método tan felices curaciones. Lo alterante de los simples, la uniformidad con que indistintamente los daba a toda suerte de enfermos, y de enfermedades venéreas, debían ser otros tantos obstáculos para el feliz logro de las curaciones; y mucho más sí atendemos al inmetódico plan que seguía, sin diferencia de vicio, de causa, ni de grado; y sin atender a la edad, al sexo, ni al temperamento de cada uno; siendo así una cantidad administrada con la igualdad que lo hacía él, podía ser excesiva para unos, o insuficiente para otros.

Este desordenado método, observado constantemente por Viana y los comisionados, no podía menos que causar algunos desastres que se experimentaron, y por fortuna que no sucedieran mayores. La composición sudorífica de que hemos hablado antes, constaba de cuatro simples; de los cuales sola la raíz del agave americano de Linneo, o el maguey y el pulque poseían la virtud expresada. La rosa, de cualquier especie que sea, nada tiene de diaforética; y Mr. Vitet, entre otros médicos modernos, ha demostrado que la carne de víboras no tiene otra virtud específica, que la de ser glutinosa y alimenticia, en cuya propiedad le excede la carne de gallo; careciendo por consiguiente de todas aquellas ponderadas virtudes descritas por los antiguos: motivo por qué las desterré del todo en mi nueva composición."¹⁵⁶

¹⁵⁶ Francisco Javier Balmis, **Demostración de las eficaces virtudes nuevamente descubiertas en las raíces de dos plantas de Nueva España, especies de agave y begonia, para la curación del vicio venéreo y escrofuloso, y de otras graves enfermedades que resisten al uso del mercurio, y demás remedios conocidos**, Imprenta de la Viuda de D. Joaquín Ibarra, Madrid, 1794. En: Trabulse, 1985, Op.cit. 73-75.

En este documento, el nombre de Nicolás Viana es de un médico experimentador que impulsó una práctica terapéutica contra la sífilis. En la época de 1792-94 Balmis la refuta con otro tratamiento con remedios elaborados con las plantas de begonia, maguey y con sales de mercurio. El uso de los principios activos de las plantas para combatir enfermedades estaban abalados por las investigaciones que hacía en esa época Vicente Cervantes.

Hay otro documento sobre el agave utilizada con fines terapéuticos también escrita por Balmis, pero dirigido a los profesores. En ese escrito hace referencia al método que se debe seguir para administrar dicho producto. Dicho documento inicia así:

“Para los profesores que desconocen esta planta, pueden administrarla según la variedad de indicaciones que se presentan en las enfermedades a que podrá aplicarse; para que los enfermos que la necesiten puedan sacar de ella todo el fruto que desean, es necesario tener presente tres cosas diferentes. Primera: la preparación que ha de preceder al uso de este remedio. Segunda: qué es lo que se debe practicar durante el tiempo de su uso. Tercera: el modo con que se han de perfeccionar las curaciones.

Como el fin que debemos proponernos en la preparación de los enfermos, ha de ser el disponer sus humores viciados, y dirigirlos hacia las evacuaciones del sudor y de la orina, que son las que ordinariamente promueve el agave, conviene a este intento que establezcamos un método fijo, que sea capaz de poder aflojar la demasiada tensión de los sólidos, y de disminuir la cantidad y el volumen de los líquidos. Si la plécora, la diátesis inflamatoria o el inmoderado curso de la circulación, indicasen la sangría a un enfermo, se empezará desde luego por esta evacuación, que podrá repetirse, según las circunstancias del caso lo exigiesen. También puede administrarse algún purgante suave, como el maná con las hojas de sen, y otros de esta naturaleza. Verificadas estas primeras evacuaciones, se pondrá al enfermo al uso de los baños dulces, tomados en casa, cuidando que el agua no esté demasiado caliente, para que no cause efervescencia en la masa de la sangre, ni promueva algún sudor; pues solo se intenta con ellos humedecer el cuerpo, y diluir sus humores. A esta misma indicación contribuirán mucho el uso de los sueros, el agua de pollo, o algún cocimiento hecho con la cebada, avena o la flor de malva. Cuando se haga uso de este remedio en alguna estación del año que sea muy calurosa, o muy fría, es preciso tomar algunas precauciones correctivas de la intemperie; porque los grandes calores enrarecen la sangre, abaten las fuerzas, y disipan los espíritus; y la acción del frío cierra los poros, hace encrespase las fibras, disminuye el movimiento de la circulación, y ataja o prohíbe el sudor.”¹⁵⁷

¹⁵⁷ Este fragmento fue extraído del ensayo intitulado: Método que se ha de observar en el uso y administración de la raíz del agave americano o maguey. En: Trábulse, 1985, Op.cit., p. 75-76.

Otro tipo de estudios que realizaron algunos de nuestros estudiosos de la naturaleza, son los que conciernen a la descripción de organismos, ya fueran plantas, animales y además los minerales. Con respecto a los animales hay varios estudios. Entre ellos está el siguiente fragmento tomado del ensayo de Miguel Venegas, jesuita interesado en las preparaciones farmacológicas con fines terapéuticos, que comienza así:

“No esperen los lectores, bajo el título que he puesto, una historia natural cumplida de la California, dividida en sus tres reinos, animal, vegetal, y mineral. Se bien que la historia natural ha sido siempre el embeleso de los sabios de todas las naciones cultivadas. Se también el cuidado que merece hoy a lo eruditos y aun a los príncipes en toda la Europa el conocimiento experimental de la naturaleza, como lo manifiestan las galerías de curiosidades, los museos, los jardines, los laboratorios, las salas de demostraciones, las academias y los libros de esta materia. Sé de la satisfacción que causa a los lectores curiosos encontrar en esta parte alguna novedad, que siempre se espera con razón en las relaciones de países remotos y poco conocidos. [...]; o bien porque Dios, para que se examinasen las maravillas de su poder, puso en los hombres el muelle de este favor, conociendo su Majestad el vano empeño con que quieren apurarlas, o bien porque el Señor, con el incentivo de esta curiosidad, que la contemplación de las obras de sus manos, nos lleve el conocimiento de su propia grandeza. Veo además de esto, con admiración, lo que muchos extranjeros han trabajado para ilustrar la historia natural de los países, que poseen en América sus naciones, [...]. Hállanse en la California casi todas las especies de animales domésticos que sirven al uso común en España y en México; pues aunque no los encontraron en ellas los misioneros, los transportaron después de la costa de Nueva España, y en la California han probado muy bien los caballos, las mulas, jumentos, bueyes, toda especie de ganado cabrío, de lana y de cerda, y últimamente perros y gatos. En la California se hallan dos especies de montería, que no se conocen en la Antigua, ni en la Nueva España. La primera es la que los californianos en la lengua monqui, llaman tayé. [...]. La segunda especie es de un animal que se distingue en poco del carnero manso, aunque es mucho más corpulento y crecido. De esta especie hay de dos colores, blancos y negros y todos muy lanudos, siendo la lana muy a propósito para hilar y tejer; la carne agradable al paladar y andan en manadas por los montes.

También se encuentran venados, liebres, conejos y berrendos, que no dejan de abundar, aunque los indios matan muchos en sus cacerías. [...] Hanse vistos también algunos leopardos, que son los que en el Reino de México llaman leones. Pocos años ha mataron los indios un lobo, y aseguraron que jamás habían visto semejante animal; lo que prueba, que son pocos, andando los indios continuamente en los montes. Frecuentemente se hallan cabras, gatos y puercos monteses en las serranías. El padre Torquemada escribe que en el puerto de Monte- Rey se hallaron osos muy grandes; otros animales semejantes a los que se llaman antas y otros, [...]. El mismo padre refiere que en la Bahía de San Bernabé, junto al Cabo San Lucas, se encontraron tigres y que los indios, entre otras cosas, trajeron a los españoles pieles de estos animales.¹⁵⁸

¹⁵⁸ Fragmento tomado de: Miguel Venegas, **De los animales, aves, insectos, árboles, frutas. Plantas, minerales, peces, conchas y placeres de perlas de la California y sus mares.** Trábulse, 1985:81-82.

En su ensayo describe a más animales, insectos y aves. Todo este documento hace referencia a la riqueza que había en el vasto territorio la California, territorio explorado tanto por jesuitas como por otros estudiosos novohispanos citados por Venegas. Sobre otros animales, los intelectuales siguieron el mismo estilo en describir su riqueza, por ejemplo, con respecto a los peces, tenemos el siguiente fragmento extraído de uno de los ensayos del jesuita Miguel Barco:

“El pez más raro, que en esta misma costa algunas veces se ha visto, es el que se llama pez mulier o nereidas. El misionero de la nueva misión de Santa María, que era el padre, entonces, Victoriano Arnés, al tiempo de establecerla, en uno de sus viajes, halló en la playa, a los 31grados de latitud, uno de estos peces ya muerto y seco; y lo describió con estas palabras:

El pez mulier tenía figura de una mujer de medio cuerpo arriba; y de pescado común, de medio cuerpo abajo. Como lo hallamos seco y aplastado como un bacalao, no se pudo hacer mucha anatomía. No obstante, aparecía la cara, cuello, hombros y pecho blanco, como si llevara una costilla, y tuviera descubiertos los pechos; aunque no me acuerdo si se distinguían los pezones. [...].”¹⁵⁹

Otro fragmento de otro ensayo de este mismo autor es el que concierne a las avispas, el que comienza así:

“No se han visto abejas en esta península; pero hay muchas avispas, y éstas son de dos especies. La primera es de las que podemos llamar domésticas porque anidan en las casas o edificios. Éstas son largas en su línea; porque tienen el pecho notablemente separado del vientre y se comunican entre sí por medio de un delgado conducto que las une. Su color es casi amarillo. El modo de anidar no es haciendo panales, como suelen semejantes insectos, sino que con lodo, que pegan en la pared, o en otra parte, hacen una celdita proporcionada a su cuerpo. Cuando la avispa trae aquel poco lodo, que ella puede cargar en un viaje, lo lleva al sitio que ha escogido; allí lo arrima, y con su boca, comienza a hacer un ruido bien grande, como si tocara una trompetilla. Parece que con esto despide de la misma boca alguna saliva o humor glutinoso con que amasa el lodo, lo fortalece y hace que pegue bien. [...]. Acabada la celdilla, pone en su fondo un menudo huevo, y después busca arañas pequeñas que mata y trae a la celdilla hasta que la llena de tales arañas. Después cierra la puerta o boca de la celdilla con una capa sutil de lodo y prosigue a fabricar otra celdilla, pegada con la primera por una parte, y por otra con la pared. [...] En cada una hace lo mismo que dije de la primera: pone el huevo, la llena de arañas y la cierra. Como quedan las arañas tan resguardadas del aire se conservan frescas mucho tiempo. Cuando comienza el calor, se animan los huevos, y sale de cada uno un gusanito muy pequeño. Este se encuentra luego su alimento en las arañas, que su madre le dejó para su previsión. De éstas va comiendo y creciendo y, cuando acaba de comerlas, es cuando ya ha llegado a su perfección. [...]. Por el mismo tiempo salen otras

¹⁵⁹ Fragmento tomado de: Miguel del Barco, **Pez Mulier**. Trábulse, 1985, Op. cit., p.100.

muchas, y luego comienzan éstas la tarea de fabricar nuevas celditas, poner sus huevos, y lo demás que dije de las primeras.”¹⁶⁰

En todos estos fragmentos podemos distinguir tres aspectos muy interesantes. El primero de ellos, a partir de ciertas situaciones económicas que los habían hecho llegar a los sitios novísimos de riqueza vegetal, animal y vegetal, los estudiosos de la naturaleza aprovecharon para confirmar, corroborar algunas medidas u observaciones que otros estudiosos ya habían hecho. En algunos casos, dependieron de los instrumentos más novedosos y más avanzados que en esos instantes podían contar. El segundo aspecto, cualquier argumento emitido por ellos, siempre iba acompañada de un sustento demostrable o experimento con el que se libraban de cualquier posible especulación. Aunque se tratara de descripciones de las cosas de la naturaleza, una manera de demostrarlas era con las ilustraciones del objeto, las cuales estaban representadas lo más cercano a la realidad. El tercer argumento, se refiere a la propia experimentación basada en un orden o método, el cuál les permitía trabajar con cierta confianza, es decir, tenían la posibilidad de que sus resultados fueran más certeros. De esta forma, invitaban a los lectores a que se sumaran a la veracidad de sus informaciones. Este tipo de trabajo, años más tarde formaría parte de una tradición que se siguió hasta en los colegios novohispanos donde los alumnos aprendieron a observar la naturaleza, a describir sus objetos y a relacionarlos con las teorías de vanguardia procedentes de Europa y que veremos en la siguiente sección.

Así como se ocuparon de aspectos muy concretos como lo era las plantas y los animales, también lo hicieron con respecto a las enfermedades que azotaron a la colonia como fue el caso de las epidemias de viruela.

3.3 El establecimiento de instituciones “ilustradas” en un contexto colonial

En esta sección veremos que los centros de enseñanza como el Colegio de San Ildefonso y la Universidad de México, en donde estudiaron varios de los estudiosos de la naturaleza de finales del siglo

¹⁶⁰ Fragmento tomado de: Miguel del Barco, **Avispas**, Ibid. p.102-103.

XVIII. Fueron establecidos con anterioridad a los colegios novohispanos y tenían planes de estudio completamente diferentes al del Jardín Botánico y el Colegio de Minería. Expondremos algunos de los antecedentes para su establecimiento, esto es solamente para comprender los cambios que generó en la población novohispana la difusión de nuevas disciplinas en los centros educativos recién establecidos.

Desde la llegada de los españoles a América, los frailes implementaron e impusieron la enseñanza de la doctrina cristiana a los indígenas. En las cédulas de 1524-1555, quedaron registradas las iniciativas para facilitar la incorporación de los indígenas a la sociedad castellana mediante la evangelización y la enseñanza de las "buenas costumbres".¹⁶¹

Desde esa época, para lograr los fines propuestos, la Corona española y la Iglesia fomentaron se establecieran escuelas a las que acudieron algunos sectores de la población indígena y criolla. De esta manera educaron con los esquemas de la escolástica a varios teólogos, abogados, médicos, filósofos, humanistas entre otros más, como ya hemos visto en los capítulos precedentes.

Becerra señala que en las Leyes de Indias existe una clara exposición del doble propósito que implicó la conquista española. El primer propósito fue la expansión de la fe católica dirigida por el Estado Español y ejercida a través de los frailes, quienes se encargaron de evangelizar a la población indígena. En el libro I de estas leyes, se refiere a la fe. El estado aparece arropado con motivos de religión e incluye la educación con la que se servirá a un estado católico. En el libro VI, está el segundo propósito, se refiere a la atención de los indígenas, quienes deben ser vistos bajo las ideas de la religión cristiana.¹⁶²

¹⁶¹ Gonzalbo, Pilar, **Mitos y realidades de la educación colonial**. En: Educación rural e indígena en Iberoamérica. Pilar Gonzalbo Aizpuru y Gabriela Ossenbach (coord). El Colegio de México, México, 1996, p. 31.

¹⁶² Becerra Lopez, José Luis, **La organización de los estudios de la Nueva España**. México, Siglo XXI, México, 1963, p.25.

Durante los siglos XVI, XVII y parte del XVIII, el método de enseñanza de los colegios se basaba en el régimen misional que comprendía la doctrina cristiana, la lectura, la escritura, el canto. Un ejemplo de este tipo de enseñanza fue el Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco. Aunque la instrucción estaba dirigida a un reducido grupo de indígenas, las clases se dividían en dos tipos: las que estaban encaminadas a los oficios y aquellas que eran dirigidas a estudiantes de facultades mayores y que posteriormente tomaban clases de gramática y otras más. Según este autor, evangelizar y educar a la población indígena se dieron de forma simultánea. Él menciona que en la Recopilación de las leyes de Indias de 1680, se trata el tema de la educación y el establecimiento de escuelas en los títulos 22 y 23, los que se titulan: "De las Universidades y Estudios Generales y Particulares de las Indias" y "De los Colegios y Seminarios" respectivamente. Estos títulos expresan, según el autor, dos hechos importantes: que los estudios superiores eran de suma importancia para la formación cívica, pues como dice la recopilación de Castilla (15,7,1), "porque los Estudios Generales donde las ciencias se leen y se aprenden, hacen a nuestros súbditos sabedores y honrados, se acrecientan en grandes virtudes". Segundo, porque al igual que todo colegio, los seminarios eran instituciones que caían dentro del sistema educativo, mostrando el rey gran cuidado por ellos y acogiéndolos como reales en reciprocidad a la participación que el estado tenía al lado de la iglesia en materia educativa. A pesar de estas leyes, Becerra considera que la modernización de la enseñanza se hizo al margen de la Leyes de Indias a fines del siglo XVIII.¹⁶³

A finales del siglo XVIII, aparece la enseñanza universitaria con el establecimiento de instituciones circum universitarias o Colegios de Ciencias. Eran centros especiales de enseñanza de matemáticas y

¹⁶³ Ibid, p. 27

anatomía, o centros donde ponían en práctica un plan para controlar las actividades de los primeros agrónomos o médicos, por ejemplo.

En el desarrollo de las Ciencias Naturales, los dirigentes de las escuelas sentían la necesidad de crear centros exclusivos que gozasen de independencia en su organización, dirección, estatutos y personal autorizado, entre otros aspectos.¹⁶⁴

El establecimiento de nuevas instituciones estuvo sustentado en ideales de la ilustración procedentes de Europa. De esta forma, en las Cédulas reales dictaron que se instruyera a la población novohispana en la doctrina cristiana, los hombres letrados de la sociedad novohispana debían de contemplar la enseñanza religiosa, impartir asignaturas técnicas y cívicas.¹⁶⁵

En ese ambiente de organización política estuvo inmerso el origen del establecimiento del Colegio de Minería. Según Flores Clair, su fundación estuvo precedida del análisis económico y político de la situación minera de la Nueva España. La finalidad del Colegio era la formación de técnicos facultativos en la minería y en la metalurgia para que promovieran el perpetuo fomento y la reforma de la industria minera de la Nueva España, la que presentaba serios problemas a la Corona Española.¹⁶⁶

Durante las explotaciones mineras en los siglos XVI a XVIII, los españoles basaban sus técnicas de extracción y de conocimientos de amalgamación en las prácticas laborales diseñadas por los mineros de Europa. Desde la época del medioevo, las prácticas mineras se venían realizando, se consideraron como artes manuales porque tenían que ver con los trabajos forzados que realizaban los esclavos. Pero además en la Nueva España no había centros educativos que promovieran el desarrollo teórico de las técnicas mineras.

¹⁶⁴ Ibid, p.313

¹⁶⁵ Tanck, Dorothy, >La educación ilustrada<, 1786-1836. Educación primaria en la Ciudad de México, El Colegio de México, México, 1998. p.168

¹⁶⁶ Flores Clair, 1997, Op. cit.,22.

Bajo este panorama, Don Francisco Javier de Gamboa, comentó a las autoridades de la Corona la situación minera de la Colonia y la necesidad de instrucción para futuros mineros. Él fue un importante abogado interesado en el desarrollo económico de la minería y de la educación de los jóvenes novohispanos. Participó con la preparación de las constituciones para fundar al Real Colegio de Vizcaínas y también para el establecimiento del Colegio de Minería. Él encauzó la revisión crítica del estado en que se hallaba la industria minera en la Nueva España, desde varias perspectivas: histórica, científica, lega, jurídico y comparativa con las experiencias europeas a efecto de proponer las reformas necesarias.¹⁶⁷

La obra crítica de Gamboa influyó fuertemente en el desarrollo de la metalurgia mexicana. Se pensaba que los mineros debían ser instruidos y examinados por ministros o catedráticos que fueran competentes en distintas áreas. Los mineros debían saber de geometría, matemáticas y legislación minera, así como en la práctica, manejaran instrumentos propios de la minería.¹⁶⁸

En 1774, el peninsular Don Juan Lucas de Lassaga y el criollo novohispano Don Joaquín Vázquez de León, prepararon una representación en la que incluyeron las observaciones y críticas que había hecho Gamboa, manifestaron la necesidad de crear un Tribunal de Minería. Su función era de dotar a los mineros de las experiencias empíricas y las teorías más avanzadas. Pero también de nuevas ordenanzas que reemplazaran a las ya existentes. Para ello fundan en la ciudad de México un Colegio o Seminario Metálico, destinado a formar individuos debidamente preparados para dirigir tanto el laboreo de las minas, como el beneficio de los metales. De esta forma se podrían

¹⁶⁷Entre los aspectos que destaca, está el valor de las técnicas mexicanas del beneficio por amalgación, considerada superior a otras técnicas europeas, exhibió las riquezas potenciales y los beneficios económicos que se podían obtener si se lograba una explotación racional y sistemática de los metales preciosos encontrados en las montañas mexicanas, esto está reflejado en las ordenanzas de Minas de 1761, En Trubulse, 1985, Op.cit., p.52-53.

¹⁶⁸Flores, 1997, Op. cit., p. 24

aprovechar los desechos de los minerales pobres y para el beneficio de la plata, el empleo de mejores métodos.¹⁶⁹

Con estas ideas el gremio minero se constituyó formalmente en 1777 y el Real Tribunal en 1778, con ello propusieron a las instituciones mineras: cuerpo y tribunal, banco, escuela y ordenanzas, que cambiaron por completo los sistemas técnicos, laborales, financieros, jurídicos y educativos en práctica en la Nueva España. La repercusión que alcanzó la fundación de este colegio en la sociedad novohispana, se ve reflejada en las noticias divulgadas en la Gaceta de México del día 27 de Septiembre de 1791. En ese periódico apareció la siguiente información:

“programas de exámenes, horarios, planes de estudio, reglamentos, informes de directores, expediciones y descubrimientos científicos, comisiones, distinciones nacionales y extranjeras conferidas a los maestros; nuevos métodos de enseñanza, libros de texto, libros especializados, noticias necrológicas, leyes, decretos de instrucción pública; ediciones, participación de maestros y alumnos en los problemas sociales y políticos de México.”¹⁷⁰

La creación del Cuerpo y Tribunal de mineros estaba acorde con las políticas que en ese instante dictaba las reformas borbónicas, al mismo tiempo, elaboraban una iniciativa para reformar las leyes mineras para favorecer las ramas productivas de interés para la Corona.

Bajo esta reglamentación del desarrollo minero, Velázquez de León creó la normatividad con la que regulaba las operaciones del trabajo minero, legalizaba a las prácticas de los hombres con experiencia en la minería y establecía un plan educativo para las siguientes generaciones que formarían parte del Colegio, era una forma de establecer la teoría y práctica en la educación minera.¹⁷¹

La condiciones sanitarias de la Nueva España- México

¹⁶⁹ Esta propuesta fue elogiada por varios estudiosos de la ilustración mexicana, sobre todo del Colegio de Minería por Díaz de Ovando. En: **Anuarios del Colegio de Minería, 1845, 1848, 1859, 1863**. Edición facsimilar. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1994.

¹⁷⁰ Díaz de Ovando, C. 1998, Op. cit., p.12.

¹⁷¹ Flores Clair, 1997, Op. Cit., p.35

En otro sentido igual de importante que el ramo minero, nos referiremos a la parte sanitaria de la sociedad novohispana. Entre los años de 1784 y 1787 el centro de la Nueva España sufrió el ataque de varias enfermedades contagiosas. Estos males iniciaron con la crisis agrícola de los años de 1784-85. Varias de las enfermedades que asolaron a la población se agravaron por el hambre fueron atendidas en el Hospital de San Andrés.¹⁷² Ante el abatimiento de la población por la falta de atención adecuada debida a los problemas de espacio en el Hospital, al arzobispo Núñez de Haro le tocó consolidar el gobierno en el establecimiento de las intendencias de asistencia sanitaria y recibir la recién llegada Real Expedición Botánica encabezada por el médico Martín Sessé y el farmacólogo Vicente Cervantes que en la siguiente sección hablaremos al respecto. Estos dos personajes influyeron en la reforma organizativa para el funcionamiento del hospital. Desde señalar como se debía organizar por salas para atender diferentes tipos de enfermedades y a los convalecientes, así como horarios de visita de los médicos y cirujanos para atender a los enfermos, la sugerencia de prácticas médicas tendientes a impedir la propagación de los males y el registro administrativo de entradas y salidas de enfermos, así mismo el manejo de sustancias por personal especializado fueron parte de las aportaciones a las instituciones sanitarias de la colonia que hicieron el médico y el farmacéutico respectivamente.

La nueva estructura del Hospital de San Andrés estuvo acompañada de un cambio en los planes de estudio de la Real y Pontificia Universidad y la del Real Tribunal del Protomedicato, pues admitieron como miembros a Sessé y a Cervantes, estas figuras influyeron en la formación de los futuros médicos y cirujanos. Para el año de 1790 las medidas sugeridas por esos personajes formaban parte de la organización y operación del hospital, se contaba con mejor

¹⁷² Cfr. **El Hospital de San Andrés: la modernización de la medicina novohispana (1771-1833)**, Alba Dolores Morales Cosme, Biblioteca de Historia de la Farmacia. Patricia Aceves Pastrana (Editora y coordinadora de la investigación). UAM- Unidad Xochimilco. México, 2002, p. 56-57.

infraestructura y personal médico-cirujano profesional, por lo que representaron en ese campo la vanguardia del conocimiento médico.

173

En la siguiente sección veremos como se estableció el Jardín botánico y la cátedra de botánica y su influencia en la formación de los futuros médicos y cirujanos. Después veremos el establecimiento del Colegio de Minería en la formación de especialistas mineros.

a) La cátedra de botánica

En el mes de mayo de 1788 se inauguró por primera vez en la Real y Pontificia Universidad en el Centro de la Nueva España, la primera Cátedra de Botánica en la que se enseñó por vez primera el método de clasificación taxonómica propuesto por Carlos Linneo en Europa.

Durante esa época el propósito de las ciencias era fincar un lenguaje propio que reflejara el pensamiento racionalista de los naturalistas de esa época, tanto en el área química como en la botánica, se estaba desarrollando una nomenclatura muy concreta que reflejaba el estudio de los compuestos químicos, de los minerales, de las rocas y también de las plantas. En el área química, una de las principales aportaciones a esta forma de representar el conocimiento lo hizo el francés Antoine Laurent Lavoisier. Publicó su obra en el año de 1787 bajo el nombre de *"El Método de nomenclatura química"*.¹⁷⁴

Para el conocimiento de los seres vivos, muchos de los científicos del mundo trataban de dar a conocer las diferencias que había entre los objetos animados y los que no lo son mediante una serie de modelos. En particular, para la Nueva España, la botánica jugó un papel de suma importancia. Primero porque desde el siglo XVI, el interés económico y utilitarista del mundo vegetal era de suma importancia para la medicina y el comercio de la Corona Española. Con el conocimiento obtenido de las exploraciones, podían aplicar plantas exclusivas de la colonia en

¹⁷³ Ibidem

¹⁷⁴ Aceves, 1993, Op.cit.p.2.

prácticas terapéuticas médicas sobre todo. En segundo lugar, con el inventario de todos los recursos del territorio, la Corona podía implementar un modelo institucional de desarrollo económico y político. Desde la península podía controlar eficazmente los recursos naturales de sus colonias.¹⁷⁵

En ese ambiente político del siglo XVII y XVIII es donde tiene éxito el sistema de estudio en la botánica, que en su momento Carl von Linné (1707-1778) implementara. Él propuso una nueva forma de categorizar mediante un método binomial a las plantas con flores. Se trataba de una nueva forma de registrar e inventariar los recursos naturales.

Tanto el método químico como el botánico, que como mencionamos antes, permitieron que médicos y farmacéuticos de la Nueva España, obtuvieran de forma sistemática y experimental los principios activos para elaborar medicamentos. De los listados de nombres de plantas, animales y minerales que derivaron de las expediciones científicas, utilizaban de forma eficiente y adecuada sus principios para el campo médico y minero. De esta forma, era una necesidad para los botánicos y farmacólogos conocer el lugar natural de donde se había registrado la presencia de esos recursos pues beneficiaba a algunos ramos del sector productivo de la Colonia. Como era el caso de la minería, de la farmacia, de la medicina y de la industria textil, entre los que podemos mencionar.

Schifter Aceves señala que el inicio de las expediciones científicas, la cátedra de botánica, el establecimiento de un Jardín Botánico y la cátedra de química en la Nueva España, marcaron un nuevo periodo para la institucionalización de la farmacia y la botánica en México.¹⁷⁶

En Madrid en el Real Jardín Botánico, el director Casimiro Gómez Ortega, fue uno de los profesores que tuvo a cargo la primera cátedra de botánica donde difundió la enseñanza de ese método. Este doctor escribió varios libros sobre la clasificación binomial, los cuales fueron

¹⁷⁵ *Ibid*, p.5

¹⁷⁶ Schifter Aceves, 2002:XIV.

enviados a la Nueva España para que fueran utilizados en la enseñanza de la botánica.

La primera cátedra de botánica en México, coincide con las expediciones botánicas (1785-1803), encabezadas por Martín Sessé, por varias regiones del vasto territorio de la Nueva España. Él fue nombrado y comisionado por el Real Jardín Botánico de Madrid para que dirigiera tanto las expediciones como la primera cátedra. Uno de las consecuencias que produjo el nombramiento de Sessé, fue el rechazo por parte de algunos de los novohispanos más educados, entre ellos Alzate, quién en ese momento era corresponsal del Jardín Botánico de Madrid. Las razones de los disgustos eran debidos a que consideraban poco justo que se nombraran a naturalistas o médicos peninsulares con privilegios otorgados por la Corona, cuando en la Nueva España también se contaba con personas para que ocuparan dichos cargos.¹⁷⁷

El principal objetivo de dichas actividades, era que se registraran los usos, con su respectiva colecta, de toda la flora de importancia económica para España. Estas actividades tuvieron, así lo documentan varias fuentes, como centro de operación y organización el Jardín Botánico de Madrid. Esta forma de trabajo o de organización resultaba complicada para los exploradores, porque mucho del material que tenían que reportar y enviar a España, no llegaban en buen estado o muchas veces se perdían durante su transportación por las condiciones climáticas y topográficas del nuevo continente.

A raíz de todos estos sucesos, en el año de 1785, Sessé propuso que en el centro de la Nueva España se instalara un Jardín Botánico y también la primera Cátedra de Botánica. Esta propuesta fue respaldada por Casimiro Gómez, pues le parecía pertinente que en el centro de la Nueva España se contara con una institución que dirigiera la expedición, que albergara, registrara y conservara algunos de los ejemplares que tenían que llegar a España.

¹⁷⁷ Moreno de los Arcos, La primera cátedra de Botánica. UNAM, 1988:24-27

De esta forma, Sessé y Gómez Ortega, le propusieron al Rey Carlos III, la expedición científica, la instalación de un Jardín Botánico y la primera Cátedra de Botánica en la Nueva España. El Rey las aprobó en el año de 1786. Para el año de 1787 quedó establecido el plan: Martín Sessé ocuparía la dirección de la Expedición, y a su cargo estaban el naturalista José Longinos Martínez; Juan del Castillo y Jaime Senseve, botánicos. Más tarde se incorporó José Mariano Mociño por la muerte de Juan del Castillo. En la cátedra de Botánica quedó el boticario Vicente Cervantes.¹⁷⁸

La población del centro de la Nueva España se enteró del evento por medio de la Gaceta de México, quien le dio amplia difusión. En esa época Manuel Antonio Valdés era el editor y Antonio de Alzate allí escribía.

En la apertura de inauguración de la Cátedra, acudieron al acto tanto doctores, religiosos, caballeros, regidores, militares, entre ellos se encontraba el entonces regente de la Real Audiencia Don Francisco Javier Gamboa, quien fue uno de las personas que más se ocupó en el establecimiento de los Colegios Novohispanos, tales como el Colegio de San Ignacio de Loyola y el Real Seminario de Minería. Durante el acto, el médico Martín Sessé y el boticario Vicente Cervantes presentaron un juramento ante el señor rector de la Real y Pontificia Universidad y agradeciendo al rey el privilegio de contar con su apoyo.

Sessé anunció a la sociedad novohispana del centro de la Nueva España que a las cinco de la tarde del día primero de Mayo de 1788 se abriría la nueva escuela de Botánica.

En el suplemento a la Gaceta de México del día martes seis, se reseñó el acto mencionando algunos de los fragmentos de la oración que pronunció Sessé. En su contenido están señalados los propósitos que perseguían la Corona y la ciencia misma, pues dice:

[...]. Después de haber manifestado en ella la antigüedad de esta ciencia, la sublime y apreciable estimación en la que tuvieron los principales

¹⁷⁸ Ibidem

héroes de todas naciones y las utilidades que ofrece al Estado su cultivo, se extendió a insinuar las respectivas al comercio, agricultura, economía y demás artes y particularmente a la medicina, alentando últimamente la aplicación de los jóvenes dedicados a ella en los tres ramos a seguir el estudio metódico de toda la historia natural.¹⁷⁹

En esa misma reseña, incluyen algunos de los aspectos de la nomenclatura de Linneo representados en el escenario donde se llevó a cabo el acto. Las plantas fueron la clave en dichas representaciones simbólicas del evento, porque dice la reseña:

[...]. Tres árboles, conocidos en este reino con el nombre de papaya, imitando el natural en la propiedad de sus hojas, flores y frutos, daban clara idea del sexo de las plantas, que por hallarse separado en este género se representaba en la forma siguiente. Dos árboles femeninos vestidos de sus respectivas flores y frutas de varios tamaños indicaban la alternativa con que éstas suelen sazonarse de las flores del masculino, que como tal carecía de frutos y ocupaba el centro; salían muchos focos de fuego o escupidores, que dirigidos a los femeninos representaban con perfección el polen que se transporta por el aire en todas las plantas de esta clase para fecundar las femeninas. Al pie del masculino se colocaron varios adornos alusivos al enverjado de un jardín, que después de haber iluminado la plaza con la inventiva de vistosas, entretenidas y brillantes luces de diversos colores, empezó a encenderse con otras de no menor recreo. [...].¹⁸⁰

El curso elemental de Botánica dirigido por Vicente Cervantes inició el cinco de mayo. Este acontecimiento fue difundido por la Gaceta de México, allí se dio a conocer que la primera clase fue dada por el director del Real Jardín Botánico de Madrid, Casimiro Gómez Ortega. En su acto, la Gaceta mencionó que dijo a su numerosa concurrencia lo siguiente:

'[...], el mucho gusto de los naturales a esta ciencia, pudiendo prometerse mediante su aplicación y buenas luces logrará el soberano ver cumplidos dentro de poco tiempo sus designios y tener en América botánicos tan sobresalientes como los que han producido los principales jardines de Europa'.¹⁸¹

No se sabe cuántos alumnos se inscribieron al curso, ni cuales fueron los requisitos que se establecieron para que se aceptara, según la reseña del suplemento, acudieron a la primera cátedra un número considerable de alumnos. Sin embargo, se pueden revisar los planes de

¹⁷⁹ Ibidem

¹⁸⁰ Ibidem

¹⁸¹ Ibidem

enseñanza, el reglamento y la bibliografía que se sugería para el curso, de su contenido se puede deducir cuáles fueron los objetivos fundamentales que rigieron la difusión de los conocimientos sobre las plantas, uno de ellos que señala Aceves Pastrana era que la Botánica era la ciencia del vegetal, cuyo fin utilitario era destinada para la Medicina y la Economía.

El curso de botánica se dividía en dos partes: la parte teórica y la parte práctica, ambas tenían una duración entre cuatro a seis meses comprendidas en tres lecciones de dos horas por semana. En la primera lección, el alumno repite la clase anterior y en la segunda lección, el catedrático continúa con su exposición. La última sesión, los estudiantes deberán hacer un resumen de las lecciones aprendidas. La parte práctica se llevaba a cabo al finalizar el curso, previa programación y selección de los estudiantes por parte del catedrático. En esta parte se tenían contemplados tres aspectos: el primero era en el salón de clases, tenían que demostrar la colocación de algunas plantas dentro de los cuadros señalados en la lección que enseñó el catedrático. El segundo aspecto era en el jardín, el catedrático señalaba a los estudiantes los lugares y sitios que debían recorrer para su examen un tipo específico de plantas. La última parte, eran las herborizaciones o colecta de plantas por los alrededores de México.¹⁸²

El principal objetivo de la enseñanza de la botánica era que con el estudio, los alumnos debían conocer las estructuras interiores de las plantas y las sustancias que contenían, todo basado en la observación. Aceves Pastrana, señala que mucho de los saberes que los estudiantes debían tener, era que distinguieran

'[...], las virtudes introducidas por error, credulidad y superstición, se expondrían como dudosas las dudosas y las ciertas como ciertas y se perfeccionará la Materia Médica vegetal y la que toca a la económica en este ramo'.

¹⁸²Ibid, p.39

Al finalizar los cursos de botánica, después de tres o cuatro años, los estudiantes demostraron que sus conocimientos adquiridos podían incluirse en los catálogos del Jardín Botánico. En los cuales tenían que señalar las plantas que se podían cultivar, las características genéricas y específicas que las distingue y que son propias en las plantas de la Nueva España. La finalidad era muy concreta: las plantas que se identificaban, debían tener una utilidad en la medicina y en la economía y debía señalarse los lugares en donde se podían adquirir.

El curso impartido por Cervantes estuvo acompañado de una amplia bibliografía, en la cual cerca de la mitad de los libros fueron obras de Linneo y uno de Casimiro Gómez Ortega denominado *Curso Elemental* en donde se concentra en explicar el sistema binario sexual propuesto por Linneo. Sin embargo, la difusión y enseñanza de este sistema le produjeron varias polémicas, en las que tenía que argumentar la importancia y sobre todo la utilidad que representaba para la sociedad que aprendiera el sistema linneano. Una de las polémicas más sonadas, y que mencionamos un fragmento de esta, fue la que sostuvo con Alzate. Defendió cada uno las razones que les impedía, por un lado rechazar el nuevo modelo de clasificación y por el otro, aceptar que para algunos grupos sociales el sistema linneano bien podía ser de poca utilidad.

Estos hombres se dedicaron a defender sus posturas, un ejemplo de esta polémica la encontramos publicada en la gaceta de literatura en la que escribía Alzate. Este consideraba que el conocimiento que tenían los indígenas sobre las plantas era bueno y mejor que el que proponía Linneo. Él estaba disgustado por la recepción que se le hacía a un nuevo método en la escuela y además que lo defendiera Cervantes.

Con los contenidos de la cátedra de botánica y el establecimiento del Jardín Botánico en la última década del siglo XVIII, se impulsaron nuevos saberes que repercutieron en el aspecto sanitario y farmacéutico que se desarrollaba en la Nueva España en esa época.

La principal actividad en el área de la botánica era que se conservaran, previa identificación con dibujos los productos naturales de los reinos plantas, animales y minerales. Esta forma de estudiar a la naturaleza estaba acorde con la época, pues mostraban una gran capacidad en abarcar varios campos y aproximaciones de la ciencia, en este caso, el interés de la corona era propiciar una reforma en el área sanitaria para reorganizar el cuerpo rector de la medicina que era el Real Tribunal del Protomedicato.

En el análisis que hace Aceves Pastrana, ella señala que el reglamento que rigió las funciones del Jardín Botánico estaba dedicado, por un lado a que los catedráticos refrendaran la fe en el dogma religioso por encima de cualquier creencia y que debían desempeñarse dentro de la religión. En el reglamento, aparecen frases que señalan que veneran a la María Santísima en el misterio de su purísima concepción. Por otro lado, reconocen la autoridad del rey y el régimen con el cual está sujeto el jardín y los funcionarios, pero también señala que las expediciones de reconocimiento de plantas, animales y minerales tenían un doble objetivo, ampliar en un sentido las obras del doctor Francisco Hernández y en otro sentido que tiene que ver con el comercio,

'[...], convendrá mucho se apliquen también con esmero al conocimiento de las gomas, aceytes, bálsamos, rayces, semillas y demás partes o productos del Reyno vegetable, que tengan uso o merezcan tenerlo en la Medicina o en las manufacturas y Artes'.¹⁸³

En este sentido, la difusión de saberes botánicos con aplicaciones para la medicina y la farmacia estaban dentro las expectativas religiosas judeo-cristianas, las cuales tenían que ver, en que dios era el creador de la naturaleza y que los hombres tenían la tarea de descifrar el conocimiento de las plantas y los animales por revelación divina, porque era para su beneficio. Un aspecto que caracteriza esta forma de enseñanza de la época, es el método pedagógico donde

¹⁸³ Aceves, 1993, Op. cit.,49-51

combinan la teoría con la práctica mediante la observación y la experimentación, le imprimió una dinámica a la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos.

En este periodo, la actividad académica que tiene el Jardín botánico y la cátedra estaba estrechamente vinculada a los intereses políticos y económicos de la Corona y de la Iglesia. A pesar de ello, en el programa de botánica, se nota una preocupación constante por incluir tareas técnicas y científicas en el desarrollo docente dentro de un marco más amplio como era la inserción en la ciencia que se estaba desarrollando en Europa. No podemos olvidar que esas tareas estaban vinculadas con la problemática social del país, la cual tenía que ver con buscar soluciones a las necesidades más emergentes que se presentaban.

La importancia de la Botánica fue de tal magnitud en la formación de los futuros médicos, que, si no acreditaban dicho curso, no podían obtener la borla de médico o cirujano.

b) El Colegio de Minería

El Colegio novohispano Real Seminario de Minería, inició su vida el 1° de Enero de 1792. Tuvo otros nombres como Colegio de Minas o Colegio Imperial de Minas, Colegio Metálico y Colegio de Minería.¹⁸⁴

La educación en el colegio iniciaba en la niñez, con el doble propósito de recibir instrucción minera y <buenas costumbres>. Había alumnos becados, estaban otro tipo de estudiantes pensionistas cuyos familiares sufragaban sus gastos y los de escasos recursos económicos.

El ingreso de los niños entre los 11-16 años al Colegio esta supeditado por reglas, una de ellas, que tuvo mucho peso era la buena crianza, proporcionada en el ámbito familiar, la que consistía en el adoctrinamiento, enseñanza e instrucción en todo lo que es bueno, según la religión cristiana. Se esperaba que dentro de las familias, los

¹⁸⁴ Izquierdo, J.,1958; Flores Clair, E. 1997: 21 y Díaz de Ovando, 1998:9.

niños adquirieran los principios morales, los buenos hábitos de alimentación, de limpieza y la doctrina cristiana, que se iban mezclando con la educación minera impartida dentro del Colegio. Además de contar con una formación científica y técnica para desempeñarse como funcionarios mineros, también se formaban como buenos ciudadanos útiles al reino español.

Otra de las reglas establecidas explícitamente por el Colegio era la comprobación de limpieza de sangre de los jóvenes que ingresaban. La presentación de la fe de bautizo hacía constar la legitimidad de nacimiento y de edad. Igual que en el caso del Colegio de Vizcaínas, ésta institución cerraba sus puertas a las niñas y a las doncellas de la población mestiza, mulata o de origen indígena plebeyo, es decir indígenas que no fueran de ascendencia noble.

El Colegio de Minería admitía sólo a españoles. Los aspirantes ya fueran de origen americano o peninsular, mediante una declaración formal de por lo menos tres testigos, demostraban su calidad de españoles. Con otros testimonios probaban la ascendencia minera, el origen geográfico y la vecindad de los padres, además de su participación y méritos en la rama minera. Finalmente le aplicaban al aspirante, en presencia de facultativos o diputados territoriales un examen de las cuatro reglas de las matemáticas y los quebrados para comprobar el nivel de conocimientos alcanzados.¹⁸⁵

Los jóvenes aceptados recibían una educación de seis años. Se impartían cuatro años de cursos teóricos- científicos y dos años de prácticas de campo en los reales de minas bajo el cuidado de los peritos facultativos.

La educación teórica se basaba en cursos anuales de asignaturas denominadas principales como matemáticas, geometría práctica, química, mineralogía y física subterránea. Además con la dirección de otras disciplinas como la hidrodinámica y la areometría. También

¹⁸⁵ Ibid, p.178

recibían instrucción en las artes mecánicas, como el dibujo, la delineación. Trabajaban con materiales como roca, madera, metales así como el manejo de máquinas e instrumentos. Tomaban clases de francés, latín, alemán, gramática castellana, lógica y geografía.

La educación colegial era complementada con instrucción religiosa y política. En la materia de religión veían la doctrina cristiana junto con la práctica del rezo matutino, la misa diaria, el rosario, la confesión mensual y el examen de conciencia nocturno. En la materia de política se impartían las reglas de urbanidad para conservar el orden, cultivar el respeto, mostrar la sumisión ante los superiores y cumplir estrictamente con el horario de actividades del Colegio. Además de mantener la buena crianza enseñada por la familia.¹⁸⁶

Durante la instrucción educativa de los jóvenes, la escuela se encargaba de vigilar el comportamiento, las salidas y las amistades que estos frecuentaran dentro y fuera del Colegio.

Para que los colegiales se educaran bajo este proyecto. Velázquez de León contempló la aplicación de un examen de oposición para formar un selecto cuerpo de docentes. Eran convocados por medio de edictos y la selección se llevaba a cabo en secreto. Fueron seleccionados seis hombres: un sabio en matemáticas, física experimental, química, metálica e instruido en la minería práctica de la Nueva España. Para el área de matemáticas, un hombre que impartiera en dos años: Aritmética, Geometría, Trigonometría y Álgebra. Otro para enseñar en dos años Hidrostática e hidráulica y areometría. Para dar el curso elemental de química teórica y práctica se necesitaba de otro docente. Para enseñar mineralogía, metalurgia y el uso del azogue se necesitó de otro docente más y por último un hombre más, que enseñara dibujo.¹⁸⁷

La idea de esta preparación era que los graduados se dedicaran, en primera instancia a las ciencias, de las matemáticas, química, física y

¹⁸⁶ Ibid., 88

¹⁸⁷ Izquierdo, 1958, Op. Cit., p.18; Flores Clair, 1997, Op. cit., 159

metalurgia. En segundo término pero el más importante, la práctica de la explotación y beneficio de los minerales. Los colegiales capacitados con nuevas técnicas mineras, fomentaron y perfeccionaron el trabajo minero. Con el paso del tiempo, podrían ocupar los altos cargos de la administración pública constituyendo un cuerpo de mineros, convertidos con el paso del tiempo, en los dirigentes de las empresas más importantes del reino, puesto que como ingenieros dirigirían obras públicas, edificios y fortificaciones militares, de esta manera el colegio adquirió el prestigio con que era reconocido por la sociedad.

Sin embargo, los planes académicos nunca fueron los mismos, se fueron transformando de acuerdo a las necesidades del desarrollo minero y de los avances científicos predominantes de la sociedad intelectual de esa época.

El Colegio contaba con tres tipos de estudiantes: los becados, los pensionistas y los externos. Por las ordenanzas de Minería o por "ley", el tribunal del Colegio tenía la obligación de mantener 25 lugares con un pago anual de 150 pesos por persona, los cuales cubrían la manutención, vestuario y limpieza de ropa. Los estudiantes externos vivían fuera del recinto y sólo asistían a las horas de clase, de modo que se inscribían a las clases que les era interesante.

El ingreso a esos lugares eran para niños de catorce años, (aunque hay registros de niños entre los 11 y 13 años, así como de jóvenes de 17 y 21 años), hijos de mineros españoles pobres o de indios caciques a cuyos niños los mantendría de comer y vestir con la decencia correspondiente.

Entre los años de 1792 a 1811, según los datos de Flores Clair¹⁸⁸ ingresaron un total de 221 alumnos becados, pensionados y externos, los que llegaron a pagar hasta 250 pesos anuales. Cada año se mantenían 25 ingresos, de los cuales 16 o 17 permanecían siempre en el colegio repartidos en cuatro clases y el resto en los Reales de Minas,

¹⁸⁸ Ibidem

ejercitándose en la práctica. Su permanencia en el colegio era de aproximadamente seis años y dos para llevar a cabo las prácticas en los Reales de Minas.

Sin embargo, existen registros en los que se puede apreciar que el número de alumnos en el Colegio era entre 18-25 cada año. Sin embargo, al parecer se admitía cada año solamente entre 4-6 estudiantes. También existía la instrucción gratuita a cuantos jóvenes solicitasen, éstos eran considerados como alumnos externos, ya fuese simplemente para asistir a las lecciones, o bien ser admitidos en pupilaje, en cuyo caso pagarían su manutención.¹⁸⁹

En el año de 1786, Fausto Elhuyar (originario de Logroño, España) contaba con una amplia preparación en mineralogía, metalurgia y otras ciencias aprendidas en distintos centros europeos. Al igual que Gamboa, estaba convencido de la importancia del desarrollo minero mexicano. Cuando fallece el director del colegio, el minero Velásquez de León, Elhuyar ocupó el cargo de Director general del Colegio en 1788.¹⁹⁰

Durante su gestión, realizó un viaje a Europa con la finalidad de aprender el método de beneficio de Born. Esta técnica se basaba en reducir los costos de producción en el azogue y en el beneficio de los metales. Quedó tan interesado en este método, que del alemán lo tradujo al castellano, incluyendo notas y observaciones de los adelantos mineros hasta la fecha poco conocidos, todo para difundirla en el gremio americano minero.¹⁹¹

Sin embargo, este viaje llevaba un doble propósito, además de aprender la técnica de Born, estaba la intención de contactar mineros para que trabajaran en las minas de América. Para ello, consigue el permiso de reclutar un grupo de más de treinta trabajadores sajones

¹⁸⁹ Izquierdo, J. 1958, Op. cit. P. 19.

¹⁹⁰ Flores Clair, 1997, Op. cit., p34.

¹⁹¹ *Ibidem*

para que atendieran los problemas de las minas de las colonias españolas y difundieran el método de Born.

Este grupo fue distribuido a todo la Nueva España, quedando en México tres cuadrillas de trabajadores sajones repartidos en las minas de Zacatecas, Guanajuato y Oaxaca, para que fungieran y vigilaran como peritos facultativos la práctica minera.

En el Colegio también tuvo ciertas modificaciones, por inspiración de las escuelas europeas, Elhuyar incluyó la clase de francés. El propósito era que los alumnos consultaran los materiales producidos en esos idiomas, pues él pensaba que era una necesidad para la formación de los mineros. También modificó la organización académica con base a los planes del sistema educativo húngaro de la Academia de Schemnitz.

Además del idioma francés, posteriormente incluyó el alemán. Así los alumnos podían leer los estudios europeos que estaban relacionados con los enigmas de la tierra, sobre rocas y fósiles, clasificados en la geognosia neptunista propuesta por el sajón Abraham Gottlob Werner. Había otras teorías científicas como la idea de progreso y la teoría química propuesta por Antonio Lavoisier. Estas teorías transformaron las ciencias naturales, fueron ampliamente difundidas en el Colegio. Éstas se transmitieron por medio de la comunicación con profesores provenientes de las academias más reconocidas de Barcelona, de Segovia, de Cádiz, de Almadén, de Bascongado, de Hungría y Freiburg, como son los casos del propio Elhuyar y el distinguido Andrés del Río. Fuera del Colegio, en los lugares donde se llevaban a cabo prácticas sociales relacionadas con estas teorías. Algunos de los eruditos fueron vigilados por la Iglesia debido a que no permitía la libre lectura de textos escritos en francés o de procedencia dudosa. En este sentido, podemos ver que había cierta contradicción en permitir en los colegios por un lado, la difusión y lectura de libros escritos en otros idiomas. En otros espacios por otro lado, se impedía o controlaba la lectura y transmisión de ideas materialistas procedentes de Francia.

Otra manifestación de los nuevos conocimientos “científicos modernos” se dio mediante la consulta de libros, semanarios, o el empleo de instrumentos científicos, entre otros medios. Para ello, el director del colegio contemplaba como un principio didáctico que cada alumno tuviera un libro de texto, herramienta primordial con la que podía ensayar las teorías expuestas por el profesor. Por esta razón, el acopio de libros resultaba muy importante para el Colegio, motivo suficiente para crear una biblioteca.

Como mencionaremos en otro apartado de este trabajo, durante el período colonial la Inquisición velaba celosamente sobre las conciencias y se ejercía rigurosa censura. La adquisición de libros por lo tanto representaba todo un suceso para el Colegio, ya fuera que se compraran en Europa, en los mercados locales o produjeran sus propias ediciones. En todo caso, con la finalidad de educar a las nuevas generaciones de mineros, ilustres novohispanos hicieron donaciones de bibliotecas con la que formaron la biblioteca del Colegio, algunos de los libros eran de siglos anteriores a la fundación del colegio, en tanto los que aumentaban en número y que trataban temas científicos modernos eran provenientes de Europa, el acervo aumentó con ediciones producidas en la Ciudad de México.¹⁹²

Todo lo anterior contribuyó en la perfección de principios teóricos y el desarrollo de métodos de enseñanza, así como de nuevas tecnologías, impartidas desde luego dentro del Colegio.

Una vez concluida la formación dentro del Colegio, los mejores alumnos eran premiados con una beca para continuar su preparación en escuelas sajonas, francesas, suecas e inglesas. Este tipo de actividad, según Flores Clair, forma parte de las relaciones de los científicos mineros americanos con el mundo científico europeo. Por estas razones, el Colegio de Minería, con todo el prestigio alcanzado ante la sociedad española, se convirtió en el heredero de la tradición minera europea,

¹⁹² Ibid, p.136

constituyó para la sociedad novohispana un ejemplo para las escuelas públicas y privadas.

Esta forma de educación influyó en los jóvenes ingenieros novohispanos, ellos portaban en su forma de pensar ideas sobre la modernidad como una nueva realidad, por ejemplo las ideas de progreso material vinculadas a las actividades productivas de esa época, las que se reforzaban con el intercambio intelectual entre los académicos europeos, este contacto novohispano-europeo contribuyó a crear la universalidad de las ideas científicas modernas acompañadas de las prácticas religiosas.¹⁹³

Para Flores Clair y Trabulse, la educación impartida por el colegio, no era exclusivamente minera, abarcaba otros tópicos que estaban fuera de la escuela, por ello, consideran que la educación durante los siglos XVIII y XIX tuvo un carácter integral en la que se fusionaron los conocimientos producidos en el viejo mundo con los conocimientos científicos producidos por los criollos.

3.4 Las portadas de algunas obras y discursos científicos y la transición del régimen monárquico al republicano.

En los capítulos anteriores analizamos algunas de los discursos emitidos por varios de los eruditos novohispanos. Comentamos que la forma en como describieron la naturaleza fue implementada en los programas de estudio de los recién establecidos el Jardín Botánico y el Colegio de Minería. Recordemos que el contexto en que se desarrolla toda esta producción tiene que ver con los intereses económicos, políticos y sociales del Estado y que detallaremos en los capítulos siguientes. Con el establecimiento de nuevos centros educativos, los jóvenes colegiales cuando consultasen las obras más novedosas en

¹⁹³ Ibid, p. 69 y 70

distintas disciplinas procedentes de países europeos, adquirirían y se apropiaban de los conocimientos de vanguardia para formarse como los futuros técnicos, médicos y farmacólogos que requería la sociedad de la Nueva España- México.

En las obras científicas que escogimos para este capítulo, podemos distinguir dos aspectos interesantes y distintos entre sí. Suponemos que de alguna manera, complementaron parte de la visión de la naturaleza que debían tener algunos grupos sociales, entre ellos los maestros y los estudiantes. Además, la observación a detalle de ciertos objetos de la naturaleza, la recopilación de datos y en consecuencia las propuestas derivadas de sus estudios, propiciaron en la población la especialización en distintas disciplinas como la química en la metalurgia y la botánica en la farmacología dentro del campo de las ciencias médicas.

Analizamos algunas de las portadas de las obras científicas de las últimas dos décadas del siglo XVIII y parte del XIX. Lo que se pretende mostrar con ellas, es la licencia que presentan algunas para consultarse y leerse. En cambio otras obras no presentan más que una introducción dirigida al lector. Este hecho nos muestra que hubo un cambio muy lento dentro de la estructura social en que se dio y tienen que ver con el control de la libertad de expresión. Este tema es muy importante en términos políticos pero lo analizaremos con mayor amplitud en el siguiente capítulo al discutir la relación de los intelectuales con el estado. En este lugar nos interesa observar ante todo las imágenes y textos de las portadas de los libros que se utilizaron en la Nueva España – México.

El primer aspecto al que hacemos referencia está en la figura 1, incluimos tres imágenes de portadas de dos obras científicas junto con la licencia de aprobación de una de ellas. Estas son ejemplos donde aparece el permiso o licencia eclesiástica para su aceptación y difusión, además también tienen la aceptación de la Real Academia, como veremos más adelante.

Estas obras tratan sobre la naturaleza, el primero se titula **Aparato para la Historia Natural Española**. Esta portada se refiere al tomo primero en el que describe el contenido y dice: **“Contiene muchas disertaciones físicas, especialmente sobre el Diluvio”**. Según tiene que ver con el problema de los fósiles en un lugar que no saben cómo llegaron allí y que tratan de resolver, pues aparece mencionado en la obra: **“resuelve el gran problema de la transmigración de cuerpos marinos, y su petrificación en los mas altos Montes de España, donde recientemente se han descubierto”**.

También señala las partes de la que se compone la obra, tales como **“ilustrase con un índice de láminas, que explican la naturaleza de estos Fósiles, y de otras muchas Piedras figuradas halladas en los Dominios Españoles”**.

Al final aparece el nombre del autor de la obra: **“El Rmo. P, FR. Joseph Torrubia, Archivero, y Cronista General de toda la Orden de nuestro Padre S. Francisco, etc”**. Al calce de la hoja también dice: **“CON LICENCIA”** en letra mayúscula. Finalmente, menciona el lugar de edición, la imprenta y el año con números romanos.

En el índice de esta obra aparece el motivo de su publicación, pues dice: **“en que se da razón de muchas piezas halladas en los dominios de nuestro Monarca Católico por Fr. Joseph Torrubia Archivero, y Cronista General de la Orden de San Francisco”**. Por consiguiente hace una descripción organizada por número de láminas de los fósiles observados en varios lugares de España.

En la segunda imagen de la figura 1, aparece una copia de la licencia de aprobación realizada por el padre franciscano Gerónimo de Salamanca, de la Sagrada Religión de Menores Capuchinos, la que dice: **“APROBACIÓN**

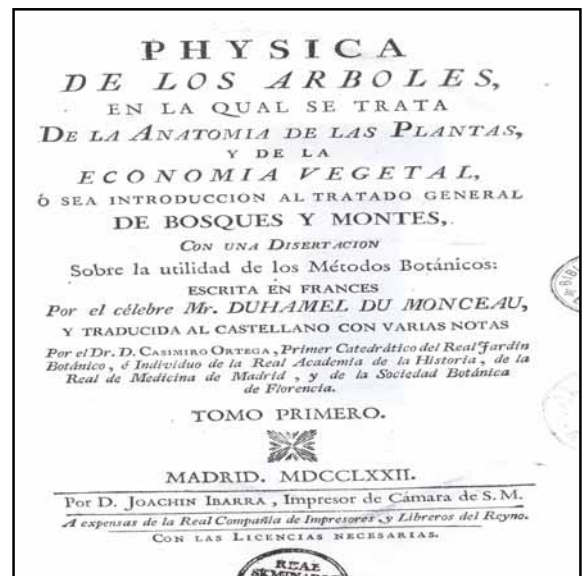
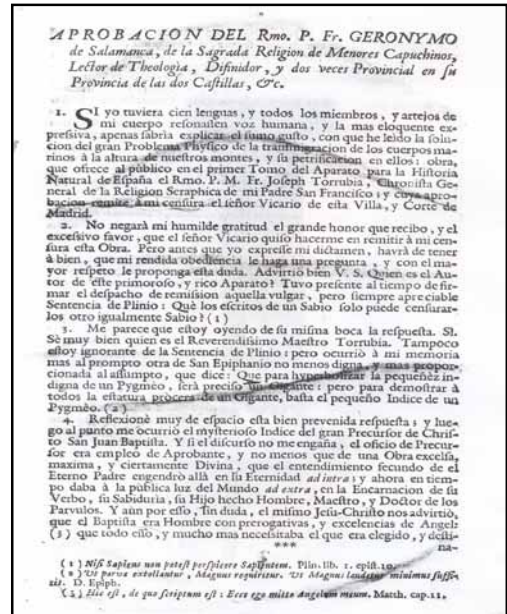
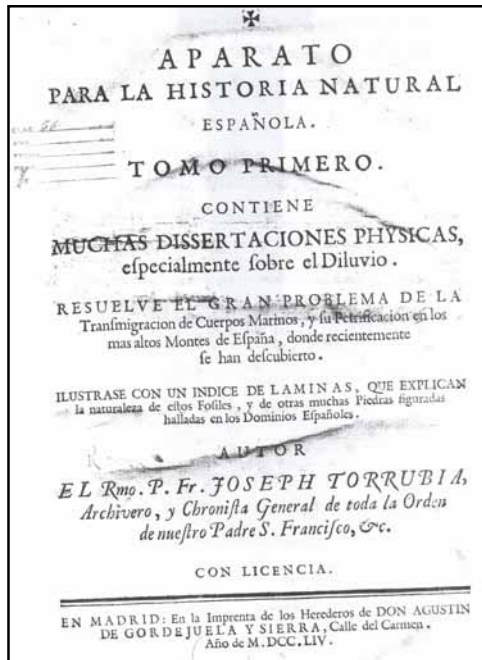


Figura 1. Portadas de algunas obras científicas del siglo XVIII.

DEL Rmo. P. Fr. GERONYMO de Salamanca, de la Región de Menores Capuchinos, Lector de Teología, Definidor, y dos veces Provincial en su Provincia de las dos Castillas, etc”

La tercera imagen corresponde a la obra intitulada: **Física de los árboles**, en la cual se trata de la anatomía de las plantas, y de la economía vegetal, ó sea introducción al tratado general de bosques y montes. También dice: **con una disertación Sobre la utilidad de los Métodos Botánicos: escrita en francés por el célebre Mr. Duhamel du Monceau, y traducida al castellano con varias notas Por el Dr. D. Casimiro Ortega, Primer Catedrático del Real Jardín Botánico, é Individuo de la Real Academia de la Historia, de la Real de Medicina de Madrid, y de la Sociedad Botánica de Florencia”**.

Al final de la hoja aparece el volumen del libro, el lugar de impresión y el año en números romanos. Como última información menciona el nombre de la casa donde se imprimió la obra. Y en letra más pequeña en mayúsculas al final de la hoja dice: **“CON LAS LICENCIAS NECESARIAS”**.

El comentario realizado por el Dr. Casimiro Ortega para esta obra, en su época, y como vimos en la sección anterior, fue el director del Jardín Botánico de Madrid, España. Él fue una autoridad reconocida en el campo de la botánica Europea, por lo mismo le da prestigio para la difusión de la mencionada obra en las colonias de España.

El segundo aspecto, son las portadas de las obras de ciencias naturales del siglo XVIII en donde ya no aparece la licencia eclesiástica, sino simplemente el nombre del autor, (figura 2).

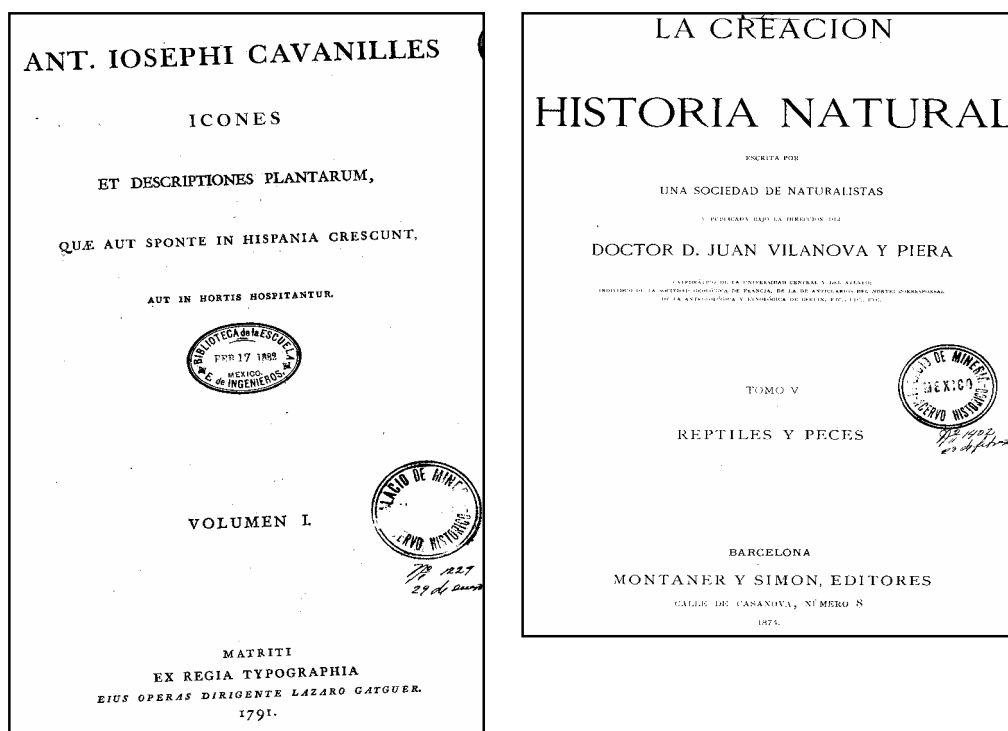


Figura 2. Portadas de dos obras de fines del siglo XVIII y del siglo XIX, sobre plantas y animales.

En la primera portada se menciona el nombre del autor; Anto. Iosephi Cavanilles; el título **ICONES ET DESCROPTIONES PLANTARUM, QUE AUT SPONTE EN HISPANIA CRESCUNT**¹⁹⁴, en letra mayúscula pero de tamaño más pequeño dice: **AUT IN HORTIS HISPITANTUR**, enseguida viene el volumen del ejemplar. Al final de la hoja menciona: **MATRITI EX REGIA TYPOGRAPHIA** y en letras mayúsculas más pequeñas: **EIU OPERAS DIREIGENTE LAZARO GAYGUER**. Y por último el año de impresión.

La segunda portada corresponde al libro intitulado en letra mayúscula **LA CREACIÓN**, con letra mayúscula pero más grande **HISTORIA NATURAL** y en letras de tamaño menor el nombre del autor: **ESCRITA POR UNA SOCIEDAD DE NATURALISTAS**, pero indicando,... y publicada bajo la dirección del **DOCTOR D. JUAN VILANOVA Y PIERA**. Enseguida menciona a que se dedica el **Dr. CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL Y DEL ATENEO; INDIVIDUO DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE FRANCIA, DE LA DE ANTICUARIOS DEL NORTE;**

¹⁹⁴ Los íconos y las descripciones de las plantas que crecen en España.

CORRESPONSAL DE LA ANTROPOLÓGICA Y ETNOLÓGICA DE BERLÍN, ETC., ETC., ETC. Posteriormente viene indicado el número del volumen y el tema que trata. Al final de la hoja indica el lugar de la publicación, el nombre de la imprenta y su dirección así como el año de la edición.

En lugar de la licencia eclesiástica menciona la preparación del autor en las ciencias a las que se dedica y los lugares donde es ampliamente ha sido reconocido.

Las fechas de la edición de esas obras corresponden a los años de 1754, 1772, 1791 y 1874. Con estas fechas podemos hacer una investigación sobre el momento histórico local donde fueron utilizados. Como estos libros fueron hallados en el acervo histórico del Colegio de Minería. Consideramos que allí fueron consultados por los estudiantes y los profesores. Las fechas de su publicación corresponden a la época del régimen de los Borbones que gobernaron España y sus colonias y que ya mencionamos en los capítulos anteriores.

El contexto ideológico de la época estaba asentado en la Ilustración, pero dentro de un Imperio Católico, es decir, donde el catolicismo era la religión del Estado como vimos en la introducción. Según varios investigadores, en este periodo es cuando comienza en la Nueva España a formarse un grupo social muy concreto que puede denominarse como "comunidad científica novohispana", porque se dan las condiciones para el establecimiento de instituciones académicas estatales que participaron y permitieron más adelante la independencia de México. Sin embargo, las instituciones como tales se formaron en el reinado de Carlos III y fueron cambiando según los acontecimientos económicos, como era el caso de la minería, y sociales como es el caso de la salud pública. Algunos de sus integrantes, alumnos sobre todo, participaron en los movimientos insurgentes, en tanto, otros no tuvieron que ver y otros estuvieron en contra de los cambios sociales.

Toda esta información del contexto social, claro está no aparece en las obras; sólo el nombre de los autores. Y como vimos antes, con los

datos de los autores y las respectivas opiniones de reconocidos catedráticos, nos permiten visualizar al grupo social al que pertenecieron.

En el contenido de la mayoría de las obras de estos dos siglos encontramos que la importancia de estas obras, radica en utilizar como método para destacar un objeto de estudio, la observación y la descripción detallada de las formas y su funcionamiento. Forman parte de un sistema de teorías en donde la observación y la descripción de datos deben tener correspondencia con la nomenclatura que muestre el orden natural de los objetos que rodean al hombre.

Efectivamente Kuhn menciona que la mayoría de las obras científicas no hacen mención a las preguntas que dieron origen a la cantidad de datos o información que presentan los contenidos de estas obras. Lo mismo pasa con las ilustraciones y los datos que las acompañan no contienen la problemática discursiva que las produjo. Sin embargo, por su presentación tienen la forma de datos recopilados como informes acabados o conclusiones. Es decir, se presenta de forma inmediata el dato, lo observado y la correspondencia entre datos y teoría pero no el problema que condujo a esa observación.

La posible pregunta de los autores de estas obras está codificada, está implícita dentro del cuerpo del documento. Al revisar y analizar las imágenes que componen a esas obras, podemos interpretar el tipo probable de pregunta que corresponda con los datos allí registrados. Podemos suponer que la pregunta que se hizo ese grupo social de la época que estamos analizando era la siguiente: ¿por qué presentan los organismos formas anatómicas tan diversas? ¿Cuál es el origen y la explicación de tal diversidad de organismos?

La respuesta que dan como habíamos mencionado antes, está en el contenido mismo de la obra científica. La observación forma parte de la recopilación de datos empíricos. La descripción obedece a una teoría dada y la explicación de porque son así, es por razones sagradas o seculares. Él que investiga es el portador de la verdad o de la razón

como un mero acto cognoscitivo, porque indica con qué y para qué fines está el objeto, esto es según el contexto de la época en que se produjo la obra.

En el contenido de las portadas está implícito un problema concreto, el cual es producto de que algo social e histórico provocó un cambio en la representación de las obras científicas y que no es posible identificar con la pura obra científica. Según Kuhn, los cambios en los contenidos de las obras son posteriores al problema del cual surgen. En este caso nos referimos a las licencias que presentan las portadas de los libros del siglo XVIII y que en ediciones del siglo XIX ya no aparecen. Es decir, en la percepción del mundo por parte de un grupo social muy concreto, hubo un grupo o una persona quizás, notó una anomalía en las creencias que rigen el o los modelos con que percibían el mundo. Recordemos a lo teólogos que enseñaban en las escuelas a que dejaran de especular sobre la realidad natural y que se apegaran más a otro método pedagógico basado en la ciencia física. Esa anomalía o error no podía permanecer dentro del mismo cuerpo teórico y conceptual en los modelos que regían ciertas creencias y mucho menos podían utilizarse para explicar algún aspecto sobre la visión del mundo. En este contexto un grupo de científicos utilizó otro utillaje o cuerpo de conocimientos con los que podían resolver esa anomalía. Esto fue provocando un cambio lento y de resistencia para aceptar una visión nueva del mundo por parte de la sociedad en la que estaba integrado el grupo social.¹⁹⁵

La pregunta que posiblemente guían al respecto los contenidos de las obras antes mencionadas sería: ¿qué problema concreto definieron ciertos grupos sociales para que propiciaran un cambio en la percepción del mundo natural? Al parecer con conocimientos, teorías y conceptos distintos, se renovó o se cambió la visión del mundo, y de esta forma se reconstruyeron los grupos sociales que se dedicaban al

¹⁹⁵ Thomas S. Kuhn, 2004, Op. cit., p. 111.

estudio de la naturaleza porque asumieron las anomalías de carácter social como parte de un nuevo modelo hasta que se institucionalizó como la única forma de hacer ciencia.

En este contexto y como lo habíamos mencionado al inicio, este trabajo es una investigación histórica para mostrar cuáles fueron los problemas dentro de una estructura social que propició un cambio de visión del mundo natural, que como vemos en las portadas, primero fueron sagradas y después seculares. Las portadas que presentamos, según nuestro análisis, están dentro de dos categorías de ciencia: el empirismo y la especulación como explicación en el enfoque escolástico y el empirismo en la explicación científica racional. Todos los objetos son descritos en términos de tamaño, forma, posición y función, como vimos en las descripciones de las diferentes plantas. La explicación que dan al respecto, versa sobre las cualidades que no son observables en los objetos. Precisamente la explicación cambió, pasó a ser parte de un modelo racional que se podía medir y predecir porque así lo exigían los cambios en la producción industrial como la minera y en el campo sanitario de la época. La explicación que daban los autores de los libros anteriores al siglo XIX era con base a una naturaleza fija, sin movimiento porque mostraba que el orden de la naturaleza no era dinámico. En tanto, la nueva explicación esta acorde a los cambios, formaba parte de un proceso, que podía ser demostrado mediante una breve experimentación sea en el laboratorio o con varios ejemplos, como era el caso de mostrar que las especies de plantas de Europa en América tienen otra anatomía.

Con las portadas de los libros podemos entender que existen aspectos diferentes con que se mira el mundo, estos forman parte de un cuerpo de teorías y conceptos dentro de un cuerpo de conocimientos que están determinados por la estructura de una época dada. En este sentido, el naturalista o el científico asume esa estructura y sus explicaciones están circunscritas a un modelo determinado de pensamiento o de conocimiento vigente en un lugar y tiempo concreto,

por esta razón para conocer mejor el contexto local de la época y el utillaje que formaba parte del pensamiento de algunos grupos sociales intelectuales es preciso hacer un trabajo amplio que comprende el archivo, las obras científicas de varios autores, los fondos reservados de algunas bibliotecas de los Colegios novohispanos, todo para conocer esa estructura.¹⁹⁶

En las obras de Historia Natural, Zoología y Botánica, es difícil encontrar cuáles fueron los problemas que surgieron dentro de un contexto social, y cómo fueron respondidos por algunos grupos sociales que se dedicaron a la labor científica. En la mayoría de los libros encontramos en su contenido una ciencia acabada, en el sentido que muestra que los hechos naturales están debidamente estudiados y se presentan como fenómenos observados y resueltos. El contenido de estos libros en su mayoría representa un conjunto de datos recopilados en concordancia con metodologías y procedimientos que articulan las teorías de vanguardia. Por esta razón, las obras científicas utilizadas como un libro de consulta por los estudiantes del colegio de Minería, representa una herramienta pedagógica que contribuye a aumentar el alcance, la difusión y la precisión de los modelos científicos de esa época. Considerando que es necesario ubicar los elementos que formaron parte de la ciencia del siglo XIX, tal como lo sugiere Kuhn. En esta parte del trabajo, primero analizaremos algunas imágenes y los discursos de las obras que se utilizaron con fines pedagógicos en el Colegio de Minería. Seguramente el objeto de estudio que describen, sigue un orden determinado que tiene como eje conductor un problema definido que no se explicita. También la experimentación como una práctica en donde es posible mostrar cómo se puede hacer acopio de una gran cantidad de datos los cuales se acomodan y ajustan a un cuerpo teórico.

¹⁹⁶ Ibid, p.215

En este sentido las obras son un conjunto de conclusiones en las que se muestran los elementos que formaron parte del pensamiento de la época. Pues el libro representa el sistema de ideas de las prácticas sociales que definieron a la elite de la sociedad novohispana-mexicana. En ellos se encuentra el vocabulario que se utilizaba y que formaba parte del lenguaje común de los eruditos de esa época.

Seleccionamos el libro de Henri Milne Edwards (1800-1885) sobre el estudio del reino animal, (Fig. 3). Este libro aparece citado en el programa de estudios de la Escuela Imperial de Minas, nombre asignado al Colegio de Minería durante las primeras décadas del siglo XIX, cuando las reformas políticas le dieron a la Nueva España otro sentido territorial distinto. Ahora se trataba de un país recién independizado del Imperio Español, se trataba del mismo territorio pero bajo un nuevo régimen político republicano.

El libro de Edwards fue utilizado para la clase de zoología en el Colegio durante los años 1830-1860, esto refleja las transformaciones que se habían vivido en el país desde la insurrección de la insurgencia hasta la nueva Constitución de la República Mexicana de 1824 y 1833. Es un texto de origen francés, su autor fue un reconocido zoólogo que desde 1829 formó parte de la Academia de Ciencias de Francia y desde 1832 fue profesor de la cátedra de higiene e Historia Natural, así como catedrático de la Universidad de la Soborna.¹⁹⁷ Este libro muestra la apertura que se dio a todas las corrientes políticas y científicas en la joven república. Así, por ejemplo, se dio una influencia creciente de las ideas científicas y técnicas de Francia, Inglaterra, Estados Unidos y que se suman a la proveniente de los estados alemanes. Como hemos visto desde épocas de Carlos III y Carlos IV se había invitado a expertos en asuntos mineros provenientes de esos estados. (Sonneschmidt, Lindner, la visita de Alexander von Humboldt, son algunos ejemplos). Ahora la apertura será a todas las influencias científicas del mundo occidental.

¹⁹⁷ The Columbia Encyclopedia, 2007.

En el siglo XIX ocurrió un fortalecimiento de las economías regionales sobre todo por un nuevo auge minero que permitió una rápida recuperación de numerosas minas inundadas y deshabilitadas por la guerra de independencia. Para la antigua oligarquía novohispana, ahora mexicana, resultó muy benéfica la alianza con capitales frescos provenientes del extranjero. En la constitución de 1824 quedaron salvaguardados los intereses de los dueños de las minas, a la vez que el país se abrió por primera vez en su historia a capitales extranjeros. Como veremos más adelante, Estas nuevas compañías inglesas, alemanas, francesas y norteamericanas, aliadas con capitalistas nacionales, abrieron las minas en numerosos distritos y trajeron del exterior a numerosos expertos en minas, en métodos de amalgamación, en organización contable, entre muchos otros.¹⁹⁸ Con la llegada de los extranjeros se puede visualizar el impacto social que representó su presencia en la industria, uno porque son expertos en alguna rama productiva. Dos, con este hecho se puede saber cuándo y en qué nos quedamos atrasados.

En este periodo se visualiza un lento proceso de industrialización en el que la novedad tecnológica, es decir la implementación de máquinas en distintos ramos manufactureros, permitió que se divulgaran novedades consideradas como científicas dado que con su empleo se facilitaban los procesos de trabajo, de este modo, se fomentó la especialización en el trabajo, para obtener mejores productos. Sin embargo, también en esta época, llegaron con las nuevas compañías de capitales industriales, especialistas en distintos procesos del trabajo. El caso que mencionaremos es la Compañía Minera Inglesa que se asentó en Pachuca en la zona minera de Real del Monte.

En el año de 1824 llegó al distrito minero de Real del Monte una compañía minera inglesa, cuyo poderío se basó en el gran capital

¹⁹⁸ Mentz, Brígida von, Nación, estado e identidad. Reflexiones sobre las bases sociales del estado nacional en el México del siglo XIX. En: Identidades, Estado nacional y globalidad México, siglos XIX y XX. Brígida von Mentz (coord). Luis Abortes, María Bertely y Yolanda Montiel. Ediciones del CIESAS (Historias), México, 2000, p., 45-46.

financiero con el que se estableció en México. El objetivo de esta compañía fue restablecer las viejas minas como la de Morán. Desde principios de las décadas de 1800's éstas minas dejaron de producir por problemas diversos, entre ellos las fallas de drenaje y mano de obra especializada, es por eso que implementaron tecnologías y administraciones novedosas para restaurarlas. Esta compañía trajo, en un primer periodo, a quince especialistas o ingenieros mineros quienes estuvieron bajo las órdenes de tres comisionados. Durante veinte años introdujeron herramientas y técnicas nuevas para facilitar el trabajo en las minas.

De la misma manera operaron numerosos expertos alemanes en las minas adquiridas por una compañía alemana en Sultepec, Temascaltepec, Zimapan y el Chico. Así el trabajo minero en muchos distritos comprendió ahora a especialistas extranjeros desde barreteros, carpinteros, herreros, oficios diversos como ayudantes del minero mayor o azoguero y administradores conocedores de la parte comercial del ramo.¹⁹⁹ Por lo tanto en esos distritos la mayoría de los mineros mayores no estudiaron en el Colegio de Minas, sino eran especialistas ingleses o alemanes, y otros fueron contratados como los aprendices en las minas de la zona pues por la práctica eran los expertos.

Con estos cambios en el ramo minero se vivió un auge en ciertos distritos como Zacatecas. En ese centro minero tuvo bonanza La Compañía de Boloños, de capital inglés. Posteriormente también en Guanajuato y Pachuca se dieron importantes transformaciones tecnológicas. Por ejemplo, se introdujeron máquinas de vapor y de columnas de agua para el desagüe de los tiros y se realizaron numerosos experimentos vinculados con distintos procesos de beneficio de la plata. Aquí podemos señalar las aportaciones que hacia 1820 habían implementado ya Elhuyar y del Río. En su momento Elhuyar inventó unas bombas que contribuyeron al trabajo de desagüe de las

¹⁹⁹ Cfr. Real del Monte A british mining venture in Mexico. By Robert W. Randall, Publisher for the Insitote of Latin American Studies by the University of Texas Press, Austin & London, p. 35-62.

minas, sin embargo se volvieron obsoletas con el paso del tiempo. Este ambiente novedoso fomentado en el recinto escolar no fructificó en el ambiente laboral minero. Aunque los alumnos del Colegio eran considerados como los facultativos en el ramo se distinguieron de los demás trabajadores por su formación escolar que difería del trabajo práctico minero. Aún así la minería se estaba rezagando durante el régimen virreinal en su producción por falta de tecnología y trabajo especializado. En cambio en las décadas de 1820's se vio fortalecida por la entrada de capitales extranjeros.

Ya no serán los expertos relacionados con la corona o con las instituciones estatales como el Colegio de Minería los que estarán al frente de estas transformaciones, sino ahora las compañías privadas serán las que tomarán la iniciativa de traer decenas de expertos ingleses, alemanes, franceses o norteamericanos a la par que contrataban a los antiguos administradores y expertos locales de antaño quienes trabajaban en distintos procesos del trabajo minero.

En muchos aspectos relacionados con la administración de las compañías es notable como perduraron las prácticas administrativas de las antiguas empresas mineras novohispanas, pues muchas compañías nuevas adoptaron sus maneras de llevar la contabilidad, de organizar la compañía, de realizar las compras necesarias, de retribuir a los empleados y trabajadores.

Desde que se estableció el Colegio de Minería en el año de 1792 y hasta las primeras décadas del siglo XIX, Elhuyar se encargaba de revisar y examinar la formación que habían adquirido sus alumnos, así como la actualización de su planta docente. Hasta el año de 1824 supervisaba que las disertaciones que presentaban en los distintos actos públicos estuvieran en concordancia con los avances mineralógicos que se difundían en Europa, de esta manera se aseguraba que los jóvenes mineros trabajaran en las mineras como los más capacitados. Sin embargo, la realidad era otra. Tenemos el caso de una crítica hecha a la gestión administrativa de Elhuyar sobre la preparación de los

mineros. Fermín de Reygadas un experto minero “empírico” en el año de 1791 fue rechazada su solicitud como catedrático del Colegio de Minería, dado que no contaba con los avances técnicos que se enseñaban en Europa. En el año de 1821, cuestionaba la preparación empírica de los estudiantes mineros, ya que no se formaban de manera práctica en las minas. Su argumento de Reygadas era que en los Reales de Minas no se contaba con una escuela que instruyera a los jóvenes, por esta razón, dudaba de la formación en minas de los jóvenes mineros. Durante la segunda década del año de 1800's, el Colegio se vio afectado económicamente por las constantes guerras insurgentes, al mismo tiempo, los mineros egresados no ejercían su profesión en la minas, algunos de ellos se incorporaron a la planta docente del colegio, como veremos más adelante.

Una vez que se estableció la República Elhuyar renunció al cargo de director del Colegio y regresó a España. Pues con esta nueva forma de gobierno algunos peninsulares creyeron que se verían afectados sus privilegios. Sin embargo, el cambio de súbdito de su majestad el rey a ciudadano, daba a los peninsulares una categoría social diferente a la que ahora debían mostrar como parte de una nueva nación recién establecida. Algunos miembros del Colegio de Minería como los catedráticos Tomás Ramón del Moral, Ruíz de Tejada y Manuel Coteró, así como algunos de sus alumnos entre ellos Joaquín Velásquez de León y Güitain se adhirieron a esa nueva estructura política.

Para el año de 1821 se presentaron nuevas estructuras organizativas y pedagógicas en la operación y en el establecimiento del Colegio de Minería. Además de la ausencia de Elhuyar, también había renunciado a la cátedra de mineralogía, después de más de veinte años de servicio, Andrés Manuel del Río. Los catedráticos que estaban ahora, era Tomás Ramón del Moral, Juan Méndez y Lucas

Alamán.²⁰⁰ Este último fue contratado por italianos como administrador de sus bienes.

Mentz señala que en esa época, con la nueva organización como país soberano e independiente y la constitución de 1824, se institucionalizaron algunas importantes demandas económicas de los sectores populares. Por ejemplo, se eliminaron legalmente las diferencias de castas o estamentos, se abolió la esclavitud, el tributo y las distinciones por nacimiento.²⁰¹

Sin embargo, los habitantes del medio rural permanecieron relativamente aislados del desarrollo político y únicamente los grupos privilegiados y algunos sectores medios de las economías regionales se pudieron hacer escuchar. Las mayorías no sabían leer y escribir y estaban inmersas en su lucha por sobrevivir en sus pueblos, aldeas o zonas serranas específicas.

Para regresar al libro de Edwards que pretendemos analizar en esta sección hay que subrayar que fue utilizado por los estudiantes para la materia de Zoología. La cursaron en el quinto año de tres a cuatro y media de la tarde. El profesor que estaba a cargo de impartir la clase se llamaba Agustín Barroso y más tarde Javier Stavoli.²⁰²

En el año de 1848, este libro lleva la duodécima edición en París, Francia. Cabe aclarar, que en el programa de estudios del Colegio, la materia de zoología estaba contemplada ya desde 1800. El libro de Edwards está dividido en tres grandes capítulos. A su vez, divididos en subcapítulos, en los que se incluyen 525 ilustraciones sobre animales, cortes de tejido, muestras celulares, instrumentos utilizados en experimentos así como dibujos del cuerpo humano y animales vertebrados e invertebrados.

²⁰⁰ Lucas Alamán, fue alumno del Colegio de Minería, posteriormente se dedicó a estudiar los programas de educación de otros países, sobre todo se familiarizó con el sistema lancasteriano implantado en México en el año de 1822. Desde los primeros años de la Independencia y hasta los años de 1823-1831 encabezó la Secretaría de Estado y del Despacho de Relaciones Exteriores e Interiores. Cf. Staples, Anne. *Educación: Panacea del México Independiente*. Ediciones El Caballito-SEP, México, 1985, p. 24.

²⁰¹ Mentz, *Op.cit.*, 2000, p., 43.

²⁰² Díaz y de Ovando, 1994: 31.

Aunque está escrito en el idioma francés, los alumnos no tenían problema para consultarlo, pues, desde 1792 los libros en francés, inglés y alemán eran leídos por los maestros y los estudiantes. Durante las primeras décadas de 1800, el estudio del idioma francés y latín eran parte de los cursos obligatorios de idiomas que tenían que cursar los alumnos. En los dos primeros años de su formación dentro del Colegio tenían que aprender a leerlo, hablarlo y escribirlo. Partimos de la idea que no toda la población ni la elite novohispana, podían leer libremente los libros franceses. Posteriormente en el siglo XIX, por el momento histórico que atravesaba México. Los liberales²⁰³ habían triunfado y por tanto había libertad de expresión, los libros en francés podían ser consultados y leídos por la gran mayoría de la población estudiantil del Colegio y por varios estudiosos de la naturaleza, ya que contemplaban aspectos muy especializados de diversas disciplinas que eran muy importantes para la escuela.

En general el objetivo de la obra es mostrar cómo se clasifica y utiliza la nomenclatura para ordenar el reino animal. Para ello se deben de conocer cuáles son las características que se deben de considerar para el estudio de su anatomía.

²⁰³ En una investigación realizada por Galván, Luz Elena, nos muestra que en los años de 1821 a 1876 la educación mexicana estuvo ligada a los ideales liberales. El liberalismo se caracterizó por la formación de un estado secular, donde la ciencia desplazó a la religión. Para que se lograra imponer un estado liberal los burgueses rechazaron todo lo que se relacionara con la colonia, sin embargo pervivieron algunos aspectos de la vida colonial en la recién formada república. Cf. Los maestros y la educación pública en México. CIESAS, Colección Miguel Othón de Mendizábal, México, 1985. p. 16-21.

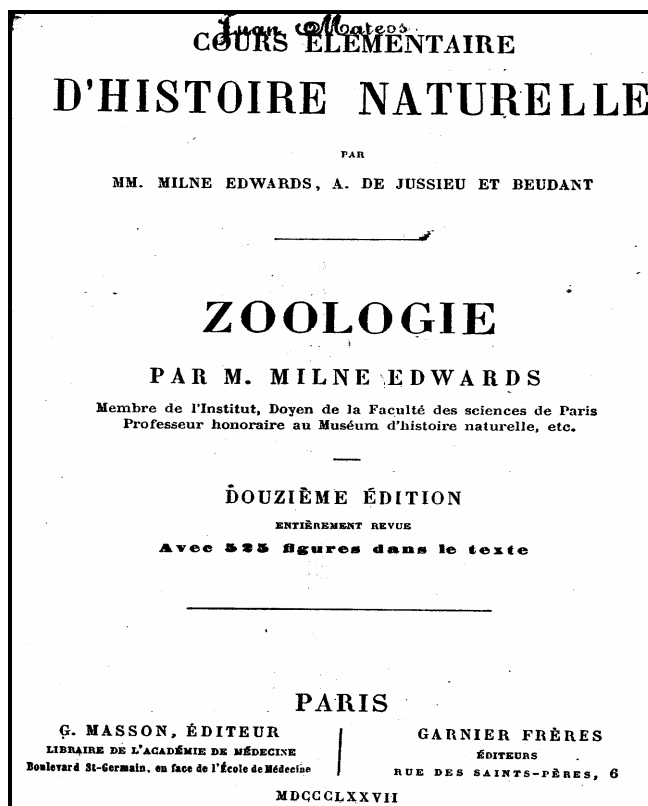


Fig. 3. Portada del libro de Zoología escrito por Milne Edwards en París en el año de 1847

En el capítulo que se refiere a la clasificación zoológica el autor menciona:

'objet et nature des classifications zoologiques.- Toutes les fois que l'homme fixe son attention sur des objets variés, il est naturellement porté à les grouper dans son esprit et à représenter les divers groupes ainsi formés par un nom ou signe particulier.'²⁰⁴

Reconoce tres reinos: el mineral, vegetal y animal estos forman parte de la Historia Natural.

'Aussi, dans la nature trois grandes divisions ou Règnes, désignés sous les noms de Règne minéral, de Règne végétal et de Règne animal.'

²⁰⁴ Edwards, 1877:308. ('objeto y naturaleza de las clasificaciones zoológicas.- Todos los hechos en los que el hombre fija su atención sobre la variedad de los objetos, él está naturalmente partiendo a agruparlos en su mente y a representar los diversos grupos así formados por un nombre o característica particular.')

En abordant l'étude de l'Histoire naturelle, on est donc nécessairement conduit à se demander en premier lieu sur quoi reposent ces divisions si évidentes, et à chercher quelles sont les différences fondamentales qui distinguent un corps brut d'un corps vivant, une plante d'un animal'.²⁰⁵

Lo que propone esta obra es que se siga un método sistemático pero empírico para recopilar datos sobre los animales. Los datos observados se comparaban para encontrar las semejanzas y las diferencias entre los organismos para ubicarlos dentro de determinadas categorías.

En el libro hay un extenso capítulo sobre los caracteres generales de los animales y los criterios que debían seguirse para hacer una clasificación ya fuera por su anatomía o de acuerdo a las funciones que desempeñan. Para que no quedara duda sobre las diferencias entre los organismos, hacían la recomendación de tomar muestras de tejidos animales para mostrar las diferencias.

Siguiendo las recomendaciones del autor, cualquier estudioso puede describir y clasificar a los animales de acuerdo a una categoría de la nomenclatura propuesta, (Figura 4).

Felix concolor (puma)
(coyote)

Canis latrans

²⁰⁵ Ibid, p.3. (También en la naturaleza de las tres grandes divisiones o reinos, designados sobre el nombre de Reino mineral, Reino vegetal y el Reino animal. Al abordar el estudio de la historia natural nosotros damos necesariamente conductas a preguntas en primer lugar sobre las cuales reposan estas divisiones evidentes y a buscar cuales son las diferencias fundamentales que distinguen un cuerpo bruto de un cuerpo vivo, una planta o un animal).



felix onca (jaguar)

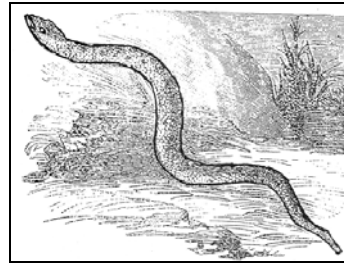
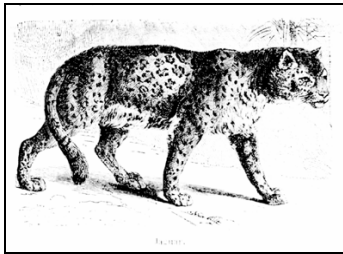


Figura 3. Algunas imágenes de animales y su nomenclatura según la obra de Milne Edwards.

Otro tipo de imágenes cotidianas (Figura 4.) para los alumnos del Colegio y sobre todo para sus clases de Botánica son las del libro de D. José Antonio de Cabanilles. Él fue un botánico español reconocido por los maestros del Colegio.

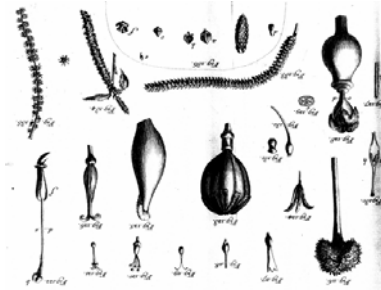
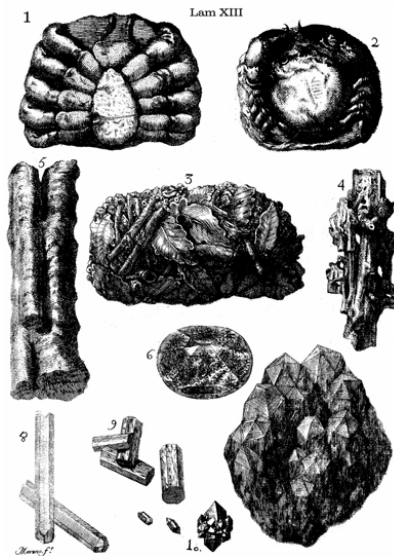




Figura 4. Iconografía de las partes florales de la obra de Cabanilles.

En la clase de botánica, el objetivo del profesor era que los alumnos aprendieran la organografía de las plantas. Tenían que describir cada uno de los órganos; las raíces, tallos y hojas. Por eso las imágenes contenidas en el libro de Cabanilles muestra las partes que componen a las flores. Algunas de las estructuras tenían que observarlas con instrumentos como el microscopio. La enseñanza de la Botánica estaba diseñada con forme al método de la taxonomía binomial que había propuesto Linneo. Una vez que aprendieron la organografía y el método de clasificación, los alumnos debían distinguir perfectamente, las clases y los órdenes en los que se encontraba las plantas. Finalmente tenían que manifestar los usos de las plantas en la economía doméstica, en las artes y en la medicina.

En la clase de Geología no se contaba con colecciones de rocas o fósiles, pero si con libros que contenían imágenes de fósiles como las que se presentan en la figura 5.



Durante el periodo que trata este trabajo (1760-1860), se le daba mucha importancia a la ciencia experimental. Se apoyaba la actividad en el método inductivo y el empirismo, camino que seguían para llegar a la verdad sobre el conocimiento exacto de la naturaleza. Esta forma era muy distinta al que había enseñado la escolástica y que se encontraba en algunos de las obras de filosofía e historia natural. Aunque la iglesia no participaba de forma directa en los grupos sociales de la comunidad académica del colegio, la ideología que subyace alrededor de ella sigue siendo la judeocristiana. Se puede apreciar en algunos de los discursos que se encuentran en las nociones preliminares del libro de Edwards pues muestra algunas de las manifestaciones de esta particular ideología:

'On d'esigne sous le nom d'Histoire Naturelle la science qui s'occupe de la structure des corps répandus à la surface du globe, ou réunis pour le constituer, des phénomènes dont ces corps sont le siège, des caractères propres à les faire distinguer entre eux, et du rôle qu'ils jouent dans l'ensemble de la Création. Son domaine, comme on le voit, est immense, et son importance ne la cède pas à son étendue.' ²⁰⁶

²⁰⁶ Ibid, p. 1 ('Designamos bajo el nombre de Historia Natural la ciencia que se ocupa de la estructura de los cuerpos difundidos/explorados en la superficie del globo, o reunidos para constituirlo, de los fenómenos de los que estos cuerpos son el centro, de las características propias para distinguirlos entre

También la encontramos en algunos de los documentos que dejaron los maestros y alumnos. Las expresiones de la ideología judeocristiana, la podemos ver en los discursos de fin de año de diferentes años, como 1848- 1860 que daban los profesores del Colegio de Minería. Por ejemplo, en el discurso de D. Sebastián Camacho y Zulieta responsable de la cátedra de Gramática Castellana, Ideología y Lógica, hace explícito el agradecimiento a Dios al mostrarle todas las creaciones de la naturaleza, pues dice:

'Espléndido siempre, siempre magnífico y sublime se muestra el Ser Supremo en sus creaciones: en la variedad inmensa de sus obras se manifiesta su grandeza, su profunda sabiduría y toda la extensión de su bondad para con el hombre, la más noble y predilecta de sus criaturas; y si contempla la naturaleza, ese conjunto heterogéneo de seres diversos, en sus varios estados, transiciones y modificaciones, y las leyes eternas que la rigen, no puede uno menos de prosternarse ante el Omnipotente, admirado y confundido por tanta maravilla, arrebatado y confundido por ese sentimiento religioso y puro que inspira todo lo grande, todo lo sublime, todo lo que afecta profundamente nuestra alma; por ese sentimiento que infunde la admirable perfección de las obras de Dios,...'²⁰⁷

De forma explícita los profesores agradecen abiertamente a Dios, todo lo que es posible conocer sobre la naturaleza. Los hombres mediante su razón son los que pueden conocer la verdad y los conocimientos sobre la misma.

En otro discurso del año de 1850 dicho por Don Juan Orozco, vicedirector del Colegio:

"[...], más sublime y lleno de encanto, puede presentarse a la inteligencia humana, que la creación del universo: ya levanta el hombre los ojos al cielo, [...], encuentra maravillas que admirar, obra del Supremo Hacedor, [...]"²⁰⁸

O del catedrático de física Manuel Tejada:

[...] En efecto, es necesario convenir en que el infinito número de seres creados por la sabia y benéfica mano del Supremo Autor del universo, hay un gran número de propiedades que se llegan a conocer a proporción del empeño que se pone en descubrirlas, y en aplicarlas oportunamente en nuestro beneficio, [...]"²⁰⁹

ellos y del papel que juegan en el conjunto de la creación. Su campo/dominio como se ve es inmenso y su importancia no la cede su extensión.')

²⁰⁷ Díaz y de Ovando, 1994, p.10

²⁰⁸ Díaz y de Ovando, 1998, Op. cit., p. 1720

²⁰⁹ Ibid, p. 1301

Durante el siglo XIX, podemos conocer en los discursos de los catedráticos del Colegio de Minería cual fue el objetivo de las ciencias naturales. Según los documentos, estas ciencias estaban encaminadas, como habíamos señalado antes, al “progreso” y en mostrar los conocimientos derivados de una observación detallada y racional, que estaba de vanguardia en esa época. De esta forma, lo podemos ver en la disertación de la cátedra de física que hace D. Manuel Tejeda, pues expresa claramente los objetivos de las ciencias naturales, de los que dice:

‘Cada día se hacen más dignos de aprecio y admiración los progresos y felices resultados que proporciona á la sociedad el estudio y el cultivo de las ciencias naturales: desde que se observan con prolija atención los fenómenos que á cada instante se presentan á la consideración de filósofo; cuando examina escrupulosamente sus circunstancias, indaga sus causas, calcula sus efectos, gradúa su energía, las modificaciones a las que están sujetos, las aplicaciones de que son capaces y se fijan sus leyes, se camina con regularidad y sucesivamente del conocimiento de una en otra verdad, hasta formar un caudal de ellas, que nos proporciona un dominio sobre los demás seres de las naturaleza, haciéndolos servir sumisamente á los fines de un cálculo exacto les prescribe’.²¹⁰

En esa misma tónica D. Sebastián Camacho consideraba importante la idea de progreso de la ciencia en la instrucción, pues dice:

‘... en el amor a las ciencias, la moralidad influye en los pueblos y en la prosperidad de las naciones, multitud de hombres entusiastas, halagados por el prestigio seductor de la inmortalidad, se han lanzado animosamente a la vasta carrera de las mejoras sociales; la observación ha venido a sorprender los más íntimos secretos de la naturaleza...’²¹¹

Por otro lado, los profesores tenían que mostrar ante la comunidad del colegio, la actualización de los conocimientos de vanguardia sobre su cátedra. Una forma de mostrarlo era haciendo mención de nombres de algunos de los científicos y filósofos europeos más destacados del momento. En este caso aparece en el discurso de D. Manuel Herrera, para la cátedra de Química el nombre de Lavoisier, químico francés.

²¹⁰ Ibidem

²¹¹ Díaz y de Ovando, 1994, Op. cit., p. 6.

'Del agua que, según creyó el filósofo de Atenas, fundador de la Historia Natural, era uno de los cuatro elementos de que componía la naturaleza, hoy nadie duda ser un cuerpo compuesto, pues el inmortal Lavoisier, con la balanza en la mano demostró, por medio del análisis y sintáxis, estar compuesta en peso en la relación mas sencilla de una parte de hidrógeno y ocho de oxígeno; y sobre esta finísima base fundó la química neumática, cuyos extraordinarios progresos admiramos cada día'.²¹²

En su disertación para la cátedra de Geodesia, menciona D. Tomás Ramón del Moral:

'...es inefable la satisfacción de los jóvenes, que venciendo las primeras dificultades, y la repugnancia que sienten al estudiar los elementos de matemáticas, se acostumbran a buscar la verdad por medio del Álgebra, de esta ciencia que en expresión de Condillac es una lengua bien formada'.²¹³

Por otro lado, en los programas del Colegio, encontramos algunas cartas de los profesores, secretarios y directores, estaba contemplada la exposición pública por parte de alumnos y profesores con los que mostraban el avance que habían alcanzado al finalizar el año escolar. Al revisar estos documentos denominados Anuarios del Colegio Nacional de Minería, tratamos de buscar las coincidencias entre el método de enseñanza que sugiere el libro de Milne Edwards antes analizado, y lo que los profesores enseñaron y lo que los alumnos aprendieron.

Los anuarios están estructurados en tres partes. La primera corresponde a los trabajos presentados por los profesores, los discursos y poesías de los alumnos leídos en las ceremonias de clausura de los cursos. En segundo lugar la lista de los alumnos premiados y finalmente los planes de estudio o lista de asignaturas que se impartían. En algunos de estos discursos de los profesores y alumnos encontramos algunos de los propósitos de los cursos, las novedades científicas, los conocimientos de vanguardia del momento y la ideología que mediaba a la comunidad científica de esa época.

Los discursos formaron parte de una tradición que realizaba la escuela cada fin de cursos. Le daba un papel importante a la

²¹² Ibid, p. 13

²¹³ Ibid, p. 15

comunidad académica que tenía para que mostrara a los estudiantes y al público que los visitaba, el nivel de conocimientos que habían alcanzado. Los discursos eran publicados para que fueran consultados por los estudiantes de la escuela o por personas interesadas en dichos eventos. El objetivo de dicha tradición, fue mostrar el avance en los conocimientos que la academia había adquirido de las teorías y ciencias de vanguardia que se conocían en Europa. Estas debían aplicarlas a las necesidades prioritarias del país y enseñarlas a todos los estudiantes que estuvieran en el Colegio.

Estos eventos podían conocerlos el público en general; ya sea asistiendo al evento o leyendo la reseña en el periódico. Es decir podían enterarse aquellos sectores que sabían leer y que tenían la costumbre y las posibilidades de adquirir un diario. En esos eventos se daban a conocer los avances y progresos que se hacían en las distintas ciencias, sus aplicaciones a las situaciones más apremiantes que requería el país, así como mostrar los métodos de enseñanza que se impartían en el Colegio.

Este tipo de eventos formó parte de la vida académica del Colegio, desde 1783 cuando había quedado reglamentada en las Reales Ordenanzas para el Real Seminario de Minería. Esta tradición se conservó en gran parte, aún se tiene registros de ello, cuando cambiaron las condiciones políticas del país y el Colegio se denominó Colegio Nacional de Minería.

En el artículo 12 título 18 menciona que el cuerpo de profesores tiene la obligación de presentar de seis en seis meses "una memoria o disertación sobre algún asunto útil y conducente a la minería y perteneciente a las facultades aplicables a este ejercicio". Según Díaz de Ovando, esta práctica garantizaba la permanente actualización y superación de su personal académico.

La mayoría de los actos fueron encabezados por el Director del Colegio. Hacía un llamado a la comunidad, mediante un cartel o anuncio que salía publicado en el periódico. De esta manera

participaban mostrando el progreso y el avance de la ciencia o simplemente para que asistieran al tradicional evento público de fin de cursos.

En esta parte, incluiremos algunos de los discursos que presentaron los profesores del Colegio. Por ejemplo, iniciamos con las disertaciones de Velásquez de León, Javier Stavoli y Pío Bustamante. Los dos primeros dieron clases de zoología y el último de Botánica.

Joaquín Velásquez de León dice en su disertación lo conveniente que resulta mostrar los logros que se han alcanzado en la enseñanza de la Geología y la Zoología durante los cursos bajo su dirección. Pero también considera importante mencionar los logros que ha hecho la misma ciencia en la que trabajan, más si están relacionadas con el empirismo.

Como él le daba un peso importante a la observación, en su disertación argumenta con estas palabras:

[...], en la enseñanza de la Geología puesta a mi cargo, y cuyo conocimiento servirá como punto de partida que haga notar entre nosotros los progresos ulteriores de esta ciencia. Yo no contaba al principio del año pasado con ninguna colección de rocas, de fósiles, &c., con que poder empezar la enseñanza, según lo espuse en el discurso de esa época; sin embargo, el Escmo. Sr. Director, penetrado de esta necesidad, se prestó gustoso á la adquisición de la Geológica y Ortocgnóstica, que fue comprada al Sr. Gerolt, y con la que pudimos suplirnos en ese año. En el presente, nuestro pequeño gabinete ha tenido algunas creces con la colección que existía en el año pasado en el de Mineralogía de éste Colegio, que el Sr. del Río pasó a la clase de mi cargo, dándosele en cambio la Oritocgnóstica que hacia parte de la toma al Sr. Gerolt. Además de estas colecciones, tenemos ya seiscientos ejemplares de rocas venidas de Escocia, [...].

Existía también en este establecimiento una colección de conchas sin clasificar, que aproveché para ejercitar en este ramo a los discípulos de la clase en el año escolar que termina...²¹⁴

Nótese que la colección adquirida del mencionado Gerolt era la de un experto mineralogista que había llegado desde la década de 1820 a México con la arriba mencionada Compañía alemana de minas. Sin duda también la colección de rocas de Escocia está relacionada con la importancia e influencia que tuvieron ahora los especialistas que llegaron con el capital extranjero. Pero regresemos al análisis de los discursos presentados en el Colegio de Minería.

²¹⁴ Díaz y de Ovando, 1994, Op. cit., p. 18

Pero regresemos a los discursos de Pío Bustamante contenidos en su disertación presentada en el año de 1845, dice:

"[...], la ciencia no consistía en acumular en la memoria un gran número de plantas y conservar sus nombres, sino en el conocimiento de todas las partes del vegetal y del modo en cómo los órganos desempeñan sus respectivas funciones durante la vida de estos seres: de aquí la necesidad del estudio de la anatomía y fisiología vegetales, de que anteriormente se hacía muy poco caso, reduciéndose el curso de las escuelas á enseñar una parte de la organografía y el sistema de Linneo.

[...] antes bien seguidola en el curso que acabo de dar, hasta donde lo ha permitido la estrechez del tiempo, me veo obligado a justificar de algún modo mi conducta, apoyando mi sentir en el de un sabio botánico español, cuyo nombre es justamente respetado en todas partes; tal es D. José Antonio Cabanilles, quien en la página VIII de su obra, impresa en Madrid, después de indicar la necesidad de conocer bien los órganos de los vegetales, y las funciones a que están destinados & c., trae estas notables palabras: "Así, pues, no se reduce la botánica á la nomenclatura de las plantas, como creen algunos, que confunden el empirismo con la ciencia, ni será botánico el que retenga los nombres de las plantas y las reconozca á primera vista, sino aquel que solamente las conozca por sus caracteres; que sepa observar con cuidado todos sus órganos, y descubrir el sitio donde deba ponerse cada planta en el orden natural, ó en el sistema fundado con solidez."

"Consiguiente á estas ideas, y persuadido con el Abad de Condillac, cuánto facilita la adquisición de los conocimientos el método de pasar de lo conocido á lo desconocido..."²¹⁵

Como se podrá ver, los maestros tenían que dar muestras que poseían los conocimientos que en esos momentos eran los más avanzados. Por eso en sus disertaciones citaban a los hombres más destacados con propuestas teóricas en distintas disciplinas allá en Europa. El mundo académico novohispano -mexicano se había abierto de manera notable al mundo no importaba ahora si eran autores católicos o si eran de religión distinta, lo importante era su conocimiento especializado. La censura de libros por cuestiones teológicas o políticas había desaparecido. Regresaremos a ese tema en el siguiente capítulo.

La naturaleza fue para los estudiosos que analizamos, un conjunto de fenómenos observables por los sentidos. En este caso la importancia de los instrumentos, de los idiomas, la especialización del conocimiento, los especialistas dejan fuera los temas relacionados con la teología y la filosofía con una orientación que antes hubieran llamado "materialista" se dedican ahora solamente a observar, medir y experimentar en un

²¹⁵ Díaz y de Ovando, 1994, Op. cit. 8

campo del conocimiento sumamente delimitado, por eso proponemos deben llamarse científicos especialistas en contraste con los eruditos anteriores que se interesaban por un mundo natural y filosófico-teológico y social mas amplio.

Ya en el siglo XIX, los datos recopilados por los especialistas eran ordenados y sistematizados con forme a un método. Con los datos se podía seguir observando y luego experimentar bajo un diseño que explicara como ocurrían los fenómenos de la naturaleza. La explicación que daban los estudiosos, podían repetirla en sus disertaciones y la interpretaban conforme a lo que ocurría en la naturaleza porque había una correspondencia entre los datos observados, los experimentados y los interpretados. El trabajo de observar y acumular datos de las cosas u objetos de la naturaleza, cobran importancia, es decir, la forma de obtener el dato empírico se convierte en una parte del trabajo que el estudioso de la naturaleza debe conocer y saber para explicar con forme a los conocimientos científicos de vanguardia las leyes naturales que rigen a las plantas y a los animales.

Por ejemplo, en los siguientes fragmentos observemos cómo es que la práctica de la ciencia formaba parte de la formación de los estudiantes:

Este fragmento forma parte del discurso del Directo Tomás Ramón del Moral cuando hizo referencia a los exámenes de cosmografía que se aplicaron a los alumnos en el año de 1843:

"[...] La Topografía que se usa en el segundo curso de matemáticas, y el uso de los métodos astronómicos para la geografía forman un conjunto de conocimientos geodésicos, [...] basta a jóvenes aplicados [...], que saben consultar las obras de los sabios: tienen ya el criterio de la ciencia, [...]. Cuando sean más comunes los instrumentos astronómicos [...], jóvenes capaces de hacer observaciones, y de calcularlas por los métodos más recientes."²¹⁶

En otro discurso del profesor de química Manuel Herrera pone en evidencia una serie de preguntas que pueden responderse con los métodos de la química moderna utilizados por otros autores que cita. En

²¹⁶ Díaz y de Ovando, 1998, Op. cit., p. 1311

este fragmento seleccionamos una de las preguntas para ejemplificar la observación, la coleta de datos empíricos en la experimentación.

“[...], ¿De qué manera reconocer si los materiales que sirven para la construcción de un edificio tienen las cualidades necesarias para su duración, y que no se hiendan, eflorzcan o ensalitre? [...] Mas gracias a los trabajos de Payan, Vivac y otros, se puede poner en claro por la análisis química, quien sea culpable.

[...]Habiendo presentado el salitrero Salvatierra más tierras extraídas de la gruta contigua al pueblo de Chimalacotlán [...], para que se les oyesen luego que se licitibaran en caliente y se filtraran, noté que no tenía el líquido el color pardo cetrino que tienen siempre las lejías de tierras nitríferas, y si un ligero tinte verdoso por lo que probé con el fierro cianato de potasa, y dio un precipitado blanco azulado. Evaporada la lejía hasta la sequedad para ensayar el salitre según el método seguido hasta entonces, [...]”²¹⁷

Sin embargo, como se puede observar en los discursos del Colegio de Minería, las leyes naturales son comprendidas por los científicos, dentro de un orden fijado por Dios, en el mundo natural en el que no hay cambios, sino todo permanece dentro una disposición planeada por la sabiduría de su creador.

En las distintas disertaciones se aprecia que los eruditos las dirigieron a las autoridades virreinales y a la Iglesia. El estilo con el que iba dirigido, era señalando su acuerdo en la forma en cómo eran vistos por la población de la Ciudad de México. En el contenido, se aprecia que los dogmas religiosos de la iglesia católica dominaron el pensamiento de los estudiosos de la naturaleza. Esto se puede comprender bien, si recordamos que en el capítulo dos, vimos que la formación académica de la mayoría de nuestros estudiosos de la naturaleza se basó con forme a los lineamientos educativos que la Iglesia controló durante la mayor parte de nuestro periodo de estudio. Pese a que estuvieran trabajando en las instituciones ilustradas y especializadas del último periodo colonial, la influencia de los dogmas católicos en el pensamiento de los estudiosos estuvo siempre presente.

En el Colegio de Minería y seguramente en otros colegios, hemos visto a lo largo del capítulo que la especialización de los conocimientos fue avanzando en un proceso lento, pues tenía que ver por un lado,

²¹⁷ Ibid, p. 1312-1313

con las necesidades técnicas de los distintos ramos productivos de la Nueva España-México y que fueron parte de la formación de los técnicos en los colegios que hemos mencionado. Como señalamos en las secciones precedentes, la modernización de la organización administrativa de las instituciones por parte de la Corona española en las últimas décadas del siglo XVIII, inició un lento proceso de cambio en el ejercicio de varias disciplinas. Vemos cambios muy particulares en el sector sanitario y en el ramo minero por parte de los estudiosos de la naturaleza. Ambos campos del saber, la salud y la minería se relacionaron con el escenario académico porque amplios sectores sociales y las autoridades compartían el interés por conocer los principios activos de plantas y animales, así como el uso de nuevos productos minerales.

A mediados del siglo XIX, cuando ya estaba instaurado el régimen republicano, este proceso culmina con la proyección de otras disciplinas especializadas. La química especializada para la metalurgia, la profesionalización de la medicina junto con la cirugía y las especializaciones hacia la ingeniería. Estas son un ejemplo de cómo un amplio grupo de estudiosos logró cristalizar la difusión de conocimientos modernos. Tal fue el caso del uso de métodos experimentales para extraer según las necesidades, el producto químico de la planta o para tratar algún mineral; en la medicina encontramos el manejo de las plantas de maguey y la begonía, así como del mercurio para el tratamiento de la enfermedad de la sífilis; en el ramo minero, el uso de maquinaria nueva para extraer el agua y la aplicación o experimentación de técnicas químicas nuevas en la extracción de nuevos metales. Esos conocimientos basados en la observación empírica, la experimentación, los cálculos precisos, entre muchos otros más se difundieron en los centros educativos como el Colegio de Minería, el Jardín botánico y su cátedra así como los estudios en el área médica del Colegio Real de cirugía y se implantaron como parte de la

formación de los estudiantes basados en la observación empírica, la experimentación, los cálculos precisos, entre muchos otros más.

CAPITULO 4. El Estado y los Intelectuales

En este capítulo veremos cómo el Estado influyó en las labores de los estudiosos de la naturaleza novohispanos-mexicanos. Como el Imperio español y posteriormente el gobierno republicano tenía el interés en fomentar y fortalecer los distintos ramos económicos como el comercio y la minería, a la vez que defender sus fronteras (en muchas zonas no claramente delimitadas frente a sus enemigos) se fomentó sistemáticamente la exploración de sus territorios. Los intelectuales vinculados a la Nueva España- México se encargaron de realizar muchas de esas exploraciones ya sea a zonas fronterizas del norte de la Nueva España o a determinadas regiones en las que abundaban determinados recursos mineros o se vincularon con ciertas empresas específicas. También se verá en este capítulo como actuó el Tribunal del Santo Oficio en relación con el control de las publicaciones que circulaban y en relación con los remedios y las formas de practicar la medicina.

La administración del imperio en las últimas décadas del siglo XVIII, inició ciertas reformas y con ello un lento cambio en los conocimientos que se divulgaban en los centros educativos dirigidos por lo general por la Iglesia. Estos cambios se reflejarán en las prácticas escolares de los nuevos colegios novohispanos cuando fueron establecidos por orden de la Corona. En la época del México independiente, estas mismas instituciones lograron cristalizar en sus programas de estudios con una óptica diferente, la continuación de la difusión de planes pedagógicos encauzados en enseñar disciplinas especializadas.

Así el Estado influyó en una lenta secularización al reorganizar varias instituciones que hasta 1767 habían sido de los jesuitas y al instaurar nuevos colegios, como el Colegio de Minería, y nuevas instituciones sanitarias como los hospitales y el Jardín Botánico. En este mismo tenor, veremos como llegaron viajeros, comerciantes y empresarios interesados en desarrollar diversas actividades económicas a la recién fundada República Mexicana en distintas regiones del país.

4.1 El apoyo estatal monárquico a los estudiosos de la naturaleza.

Veremos a continuación como influyó el Estado en la generación de nuevos conocimientos al propiciar exploraciones, algunas actividades mineras, ciertas prácticas médicas y la fundación de centros educativos.

Por órdenes de la Corona, en el año de 1768, el visitador y ministro de indias José de Gálvez llega a la Ciudad de México. Uno de los diversos propósitos que tenía que cumplir era hacer un recorrido por la vasta tierra de la Californias, se trataba de encontrar vetas mineras así como cualquier producto vegetal, animal o mineral al que se le pudiera dar un uso con fines comerciales. Este territorio fue ampliamente estudiado por diversos personajes como algunos de los teólogos que mencionamos en el capítulo anterior. El Ayuntamiento le solicitó a Joaquín Velázquez de León que acompañara a Gálvez en dicha expedición. En dichas exploraciones y como mencionamos en el capítulo tres, Velázquez, además de buscar vetas mineralógicas, hizo mediciones geográficas y descripciones de la naturaleza como parte de sus prácticas intelectuales. Después de esa expedición, ya de regreso en México, es nombrado director General del Tribunal y Cuerpo de Minería.

Sin embargo, anterior a esas fechas, (1770), destacaron algunas de las obras de historia natural de los teólogos. En ese caso, habría que considerar el contexto histórico de las obras misionales de esos notables teólogos las que realizaron a la par de sus prácticas evangelizadoras en las poblaciones de distintas regiones de América. Dichas prácticas fueron establecidas como parte de una orden de la Corona y la Iglesia desde el siglo XVI, cuando se expandió por diversas partes del mundo, el imperio español y la religión cristiana.²¹⁸ Algunos de los teólogos que llegaron a América se concentraron en las empresas misionales hacia el norte de la provincia de la Nueva España para cristianizar y "civilizar" a distintos grupos humanos como los yaquis, los tarahumaras, los pimas y pápagos, entre otros más. Entre los intereses de los teólogos estaba conocer esos lugares para establecer una base económica que asegurara la permanencia y autosuficiencia de las órdenes religiosas y

²¹⁸ Hausberger, Bernard, **Las publicaciones alemanas de misioneros jesuitas sobre la Nueva España**. En: Horst Pitschmann, Manuel Ramos Medina y María Cristina Torales Pacheco, (coords), Alemania y México, percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII, , Cátedra Guillermo y Alejandro de Humboldt, Centro de Estudios de Historia de México Condumex, Fomento Cultural Banamex, A.C. y Universidad Iberoamericana, México, 2005, p. 303-315.

generar mano de obra para las minas y haciendas agrícolas de los españoles.²¹⁹ Lugares como la Tarahumana en Sonora y Chihuahua, y en la Alta y Baja California fueron visitados y estudiados por algunos jesuitas, como Ignaz Pfefferkorn,²²⁰ Miguel Barco, Miguel Venegas y Francisco Javier Clavijero mencionados en los capítulos precedentes.

Por esa misma época, otra forma de intervención del Estado fue por medio del Ayuntamiento al solicitarles a los estudiosos novohispanos Alzate y Bartolache que realizaran una serie de observaciones sobre la latitud de México.

El Ayuntamiento enfrentó durante las últimas décadas del siglo XVIII las epidemias de viruela de los años de 1775 y 1779. Las medidas sanitarias que implementó eran llevadas a cabo junto con la Iglesia, ya que esta era la institución que administraba los centros de atención médica a la población. Del Ayuntamiento salían las órdenes para que varios de los médicos de la época participaran en contrarrestar la diseminación de la enfermedad. En este contexto tenemos las participaciones de Bartolache y Morel. El primero hizo un plan que presentó al virrey Mayorga en el que sugería una serie de preservativos que debía tomar en cuenta la población para contrarrestar la enfermedad. De ese plan, se tiene un extracto de la respuesta que le dio el Ayuntamiento.

"Los remedios preservativos físicos que propone el doctor don José Ignacio Bartolache, para impedir la propagación de la presente epidemia de viruelas, oficiosamente movido del deseo de la salud pública se oyeron en el Cabildo de ayer, con particular complacencia, por convenir los pensamientos del autor con algunos de los puntos consultados por este ayuntamiento, y ya aprobados por las superioridad de vuestra excelencia."²²¹

Las nuevas fuentes de energía con carbón de piedra en el territorio de la Nueva España, respondía a la necesidad que tenía Europa para obtener mejor hierro y acero en abundancia, pues con el uso del carbón se abarataban los procesos de fundición, de esta manera, la fabricación de

²¹⁹ Sobre este tema se puede consultar la obra de Evelyn Hu-Dehart, **Adaptación y resistencia en el Yaquimi, Los Yaquis durante la Colonia**, CIESAS-México, 1995. pag. 29-50. También está la obra de Carlos González H. y Ricardo León G., **Civilizar o exterminar, Tarahumaras y apaches en Chihuahua, siglo XIX**, CIESAS-México, 2000, pag. 26-54.

²²⁰ La obra de este jesuita, "La descripción de la provincia de Sonora" fue escrita después de la expulsión de los jesuitas en la ciudad alemana Colonia durante los años de 1794-95.

²²¹ Moreno, 1979, Op. cit., p. XXXVI

muebles y máquinas de hierro mejoraría en muchos sentidos, los costos de producción en los procesos de trabajo.

En la Nueva España la búsqueda de carbón mineral fue realizada por primera vez por Alzate y más tarde por Sonnenschmid. Esta tarea la llevaron a cabo previa solicitud del virrey, el marqués de Branciforte, pues su interés era mantener una mejor producción de hierro utilizando una fuente de energía menos costosa como lo era el carbón en esa época. En su estudio, Alzate señala la presencia de este mineral en sus distintas formas; ya fuera como pizarra, arenisca negra y lava. De las exploraciones que hizo registró que este mineral se encontraba en distintos lugares de Puebla, de Aguascalientes, de Pachuca y de Real del Monte, además de otros sitios.²²²

En el siguiente fragmento del estudio de Alzate titulado: *Proyecto del Br. José Alzate Ramírez sobre el descubrimiento y uso del carbón mineral (transcripción)*, podemos apreciar algunos de sus resultados:

“Memoria en la que se trata del Carbón mineral por lo respectivo a Nueva España, en virtud de lo que se proponen dos problemas, a los que se satisfecerá con doctrinas y hechos incontrolables:

Primer problema: ¿en Nueva España deben verificarse criaderos de carbón de piedra?

Segundo problema: ¿Será útil emprender la excavación de vetas, para que el público logre tan útil tarea?

Resolución del problema primero:

La Naturaleza, como segunda causa, ha dado a la América con profusión, por que en consideración al reino animal, en ella se haya una estupenda variedad de animales que sobrepuja al número de especies de las conocidas en el orbe antiguo; no ha sido menos feraz en consideración con el reino vegetal, puesto que se numeran a millares, y aún a muchos más, las plantas que producen las Américas y que son desconocidas en la Europa, Asia y África. Por lo que debemos inferir en virtud de una exacta concordante analógica, que en la América, la mano Suprema del artífice que dirige la Naturaleza, la obligó a depositar entre las entrañas de la tierra, los mismos metales perfectos, y además fósiles que se conocen en el antiguo mundo, y algunos mas, porque vemos que la América es la patria de un nuevo metal desconocido en el antiguo, cual es la platina, de lo que debemos inferir, con hechos fundados y nada vacilantes, que en los sucesivo los hombres encontrarán nuevos fósiles desconocidos hasta el día(a).

¿Quién no debe admirarse ver que, en Nueva España, el salitre que se beneficia en mucha cantidad, por lo regular es nativo, quiero decir, que la

²²² Nota preliminar p. 10. Descubrimientos de carbón mineral y petróleo en México. José Antonio de Alzate y Ramírez, Cuadernos de QUIPU. Documento inédito. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. S/F.

Naturaleza lo presenta espontáneamente, sin que sea necesario usar de aquellas manipulaciones que son indispensables en la Europa?

De aquí debo inferir que la Naturaleza subyugada al Ser Supremo, nos ha dispuesto para nuestras urgencias un dilatado, por no decir inmenso, almacén de carbón de tierra. Contra lo que llevo dicho, puede redargüirse que a pesar de las providencias del gobierno, dirigidas al fin de solicitar minas de azogue, hasta el día no se ha hallado una sola que se presente a la favorable para emprender su laborio; esto es muy cierto, pero es necesario para satisfacerla y hacerse cargo de que la inmensa riqueza mineral de la Nueva España, es la que se opone a la mineralización del azogue. Esta expresión parecerá paradójica, pero en virtud de lo que tengo visto, y con prolijidad, satisfago a la fuerte réplica con los mismos fundamentos con que informé al Superior gobierno, cuando me reputo capaz de desempeñar la comisión para el registro de minas de azogue."²²³

En este fragmento apreciamos el estilo en cómo Alzate daba a conocer sus resultados. En los primeros párrafos señalaba lo que había observado sobre el reino animal, vegetal, minerales y fósiles, sus argumentos iban acompañados de sus propias creencias. En el último párrafo, menciona la necesidad que tiene el Estado en encontrar vetas mineras que sean de utilidad para la industria minera, pesa a la búsqueda, la Nueva España era considerada como una región de vasta riqueza mineralógica.

Años más tarde, el marqués ordena al Tribunal de Minería que el cuerpo de mineros se abocara a la búsqueda de las vetas señaladas por Alzate. De esta forma el metalurgista alemán Federico Sonnenschmid fue comisionado para inspeccionar esos lugares. De esa búsqueda se derivaron más de treinta y cinco muestras de carbón.²²⁴

Después de haber realizado las exploraciones este experto extranjero, ingresó al Colegio de Minería como catedrático de mineralogía. Durante el año de 1798 escribe su obra *Tratado de la Amalgamación de Nueva España*, pero es editado hasta el año de 1805. La finalidad de esta obra era que los estudiantes de Minería conocieran las técnicas sobre el beneficio de la plata. Aunque esta obra no era la única que había en su género, pues se conocía desde finales de la década de 1790 la obra de José Garcés y Eguía *Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de ora y plata*, estas obras

²²³ Descubrimientos de carbón mineral y petróleo en México. José Antonio de Alzate y Ramírez, Cuadernos de QUIPU. Documento inédito. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, s/f. p. 67-68.

²²⁴ Ibid, p. 13-14.

corresponden a la preocupación de la Corona y de los empresarios e inversionistas novohispanos en aumentar y perfeccionar la producción minera americana.²²⁵

En esa época, entre algunos expertos mineros se tenía la creencia de que las técnicas utilizadas por los mineros novohispanos eran deficientes. En este sentido, cabe recordar que en el año de 1788 por órdenes de la Corona, llegó a la Nueva España Fausto Elhuyar, junto con él, Federico Sonnenschmid, Luís Lidner y otros nueve técnicos mineros alemanes, escogidos por el mismo Elhuyar. Siguiendo los preceptos de la Corona, todos ellos cumplirían con las funciones de organizar y mejorar la productividad minera en Guanajuato, Zacatecas y Taxco mediante la implantación del método inventado por Ignaz von Born o "método de barriles". La llegada de estos técnicos, significó la introducción de técnicas metalúrgicas nuevas para el ramo minero, tal como eran empleadas en Europa. Aunque finalmente el éxito de este método de Born enfrentó dificultades en las circunstancias concretas de los minerales novohispanos, los expertos mencionados también se dedicaron a transmitir a los alumnos del Colegio sus experiencias y conocimientos adquiridos tanto en las minas como en las universidades en las que estudiaron. Tenemos como ejemplo el siguiente fragmento de la disertación escrita y promulgada por Andrés Manuel del Río cuando finalizaron los cursos del Colegio de Minería en el año de 1796, su discurso se titula *Nuevo método de cohetes usado en las minas de Saxonía*:

"Los mineros saben muy bien que es mejor para los cohetes la pólvora gruesa que la fina, y que al atacar no conviene dar los primeros golpes con fuerza, para que no quede demasiado apretada. Esto ya indica que será muy conveniente dejar un hueco entre la pólvora y el taco: así se conseguirán dos cosas, que se encienda la pólvora de una vez, para lo cual puede contribuir al principio el aire que queda encerrado en el hueco, y que aumentándose hasta cierto punto la superficie de la recámara, obre en más puntos de ella la pólvora, quedando la superficie del taco la misma, que es la razón porque saltan las escopetas cuando no se atacan bien.

El que pensó esto en Saxonía propuso un proceder tan incómodo, que hacia perder en gran parte las ventajas del proyecto; pero todos los descubrimientos se van perfeccionando poco a poco. El medio que yo expongo más expeditivo es usar de dos barrenas, una más angosta que otra

²²⁵ Pérez Rosales, Laura, **Un alemán en Zacatecas: Sonnenschmidt y las minas de sombrerete**. En: Horst Pitschmann, Manuel Ramos Medina y María Cristina Torales Pacheco, (coords), Alemania y México, percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII, , Cátedra Guillermo y Alejandro de Humboldt, Centro de Estudios de Historia de México Condumex, Fomento Cultural Banamex, A.C. y Universidad Iberoamericana, México, 2005,pag. 388-389.

con diferencia de dos líneas, que es lo que basta para el fin que deseamos. Se ahonda con la gruesa todo el espacio que ha de servir para la carga y para un tarugo de madera de una pulgada de alto, con su muesca por un lado para dar paso a la cañuela, y después de ahonda con la angosta lo preciso para la pólvora y para el espacio que ha de quedar entre ella y el tarugo, de suerte que vendrá a tener la concavidad del cohete la figura A.D

[...] Esto supuesto, los experimentos hechos en Chapultepeque en un pórfido que salta con dificultad, me han enseñado que [...].

Los mineros que quieran cotejar indiferentemente estos dos métodos con el antiguo, verán la diferencia; y si algunos prefieren por más expeditivo el de su paisano, sugerido por el mío, también me daré por satisfecho, pues mi fin único es que se consigan algunas ventajas, posponiendo la consideración de que sea por mí solo, o con ayuda de otros. México 2 de Diciembre de 1795."²²⁶

Los mineros del Colegio tenían como meta que los estudiantes conocieran los métodos mineros más novedosos, así como los experimentos que probaban las desventajas en la utilidad de los viejos métodos mineros. Este grupo de técnicos, como se puede ver en los fragmentos, participaron en la solución de los problemas mineros más acuciantes de ese momento, uno de ellos, eran las inundaciones en las minas. Tenemos el caso de los ricos empresarios, los hermanos Francisco y Juan Bautista de Fagoaga propietarios de las minas de Sombrerete en Zacatecas. Ellos solicitaron a Fausto Elhuyar y su equipo su intervención para que se redujeran los costos que se generaban por desaguar las minas. De esta experiencia se derivaron estudios sobre la práctica minera de la Nueva España. El estudio que hizo Sonnenschmid trató las diferentes etapas del trabajo de minas, es decir, el tumbé de mineral, ademaje, desagüe, extracción, acarreo y pepena. A cada etapa del proceso de trabajo hizo una serie de críticas y recomendaciones, él aseguraba la necesidad de instruir a los operarios para que se redujeran los errores y se obtuvieran mejores resultados en la extracción del metal. Entre los aspectos criticados y señalados por este minero, tenemos por ejemplo, el uso de la barreta por los trabajadores para extraer el metal. Para él, esa costumbre de los trabajadores les impedía el uso de la técnica del pico y la cuña que, a diferencia de la barreta, requería de menos esfuerzo corporal.

Sin embargo, el problema más difícil de resolver fue sin duda el desagüe. Como los tiros eran muy profundos, la solución resultó una tarea muy

²²⁶ Documentos, capítulo 1, En: **Los veneros de la ciencia mexicana**, Clementina Díaz y de Ovando, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo I. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1998.p. 258.

espinosa, pues en esa época los costos se iban en el uso de los operarios de los malacates y energía humana para extraer el agua. La sugerencia de Sonnenschmid fue que se adquirieran más malacates, se disminuyera el número de operarios y en lugar de tenates, se utilizaran cajas de madera previamente tratadas. En lugar de los caballos propuso el uso de la fuerza mular para mover los malacates.²²⁷

Sonnenschmid hizo muchas observaciones en las minas en las que estuvo trabajando. De allí dedujo que, la sabiduría heredada de generación en generación era un conocimiento válido, porque por ejemplo, sin contar con una instrucción formal, el azoguero conocía la cantidad que se debía de utilizar de mercurio y sal para obtener la plata. De esta forma, este experto minero reconoció la forma en cómo los operarios novohispanos especializados empíricamente manejaban su trabajo en las minas, es decir, hizo distinciones en las divisiones del trabajo destacando a los operarios expertos y especializados hasta los simples peones.²²⁸

En este mismo contexto del trabajo minero, Andrés Manuel del Río, catedrático de la materia de mineralogía en el Colegio de Minería, fue comisionado por el Tribunal de Minería para establecer una ferrería en Coalcomán en el año de 1809. De sus experiencias, emitió un discurso al final de los cursos escolares del Colegio. En los siguientes fragmentos, observamos lo siguiente:

“Cuando fui comisionado por el real tribunal general de la Minería para establecer la ferrería en Coalcomán, me creí dichoso por tener a mano la obra moderna, elegante y magistral de la Peyrouse, la cual según su autor es el fruto de diez años de observaciones hechas, no en una sino en varias ferrerías de su especie, me creí afortunado, digo, así como el que pensando tener que vadear un río caudaloso, se encuentra de improviso con un puente recién construido, que parece reunir la solidez a la hermosura. Y como se repite varias veces en dicha obra que el seguir sus reglas y preceptos es el modo casi infalible de acertar, [...]”²²⁹

Este mineralogista tomó como referencia para elaborar sus disertaciones, algunos de los conocimientos mineros de la obra de Sonnenschmid:

²²⁷ Pérez Rosales Laura, 2005, Op. cit. p.391-392.

²²⁸ Ibid, p. 395.

²²⁹ Documentos, Op. cit., p.479-478

“Si mi discurso pasado de la Vetas mereció la aprobación de V.S. espero que también la merecerá su continuación sacada igualmente de los manuscritos alemanes de Don Federico Sonnenschmid. El Real de Zimapán ocupará otra vez el primer lugar, que es el que le ha señalado la naturaleza. En efecto el criadero del granate fino y ordinario; del berilo achorlado caracterizado por mi, del cuarzo prismático con nueve cruceros de hojas paralelos a las caras del cristal descubierto por Don Luís Martín, [...]

“En el distrito metálico de la Otra Banda, dice Sonnenschmid, cuya roca por la mayor parte son unas brechas calizas y porfidosas, sobresalen en muchas partes peñascos de pórfido, [...]. Gaceta de México, México, 12 de Noviembre de 1802, pp. 177-184.”²³⁰

Como señalamos, el Colegio Minería tuvo una relación estrecha con el Estado. Otro ejemplo de la participación de los catedráticos con la solución del problema de la inundación de las minas, es el que corresponde al del año de 1822, cuando el Tribunal le solicitó a Vicente del Moral, residente en las minas en Real del Monte, le informara sobre el uso que puede hacerse de las bombas inventadas por el Sr. Elhuyar.

Cabe señalar que ya desde 1804, Carlos IV aprobó en una Real Orden el empleo del mineral de carbón. En esa misma orden manda se indague si las bombas de fuego pueden instalarse en las minas de la Nueva España. A Fausto Elhuyar le correspondió informar al rey que el carbón no se hallaba cerca de las minas y que su traslado resultaba muy costoso.²³¹

Esta práctica de dar a conocer los avances de la minería, citando autores, describiendo los detalles observados y los conocimientos adquiridos y aplicados en la práctica se siguieron practicando en los años de 1843, cuando el director del Colegio de Minería era Don José María Tornel, así consta en el siguiente fragmento de un artículo escrito por el estudiante del colegio Antonio del Castillo.

Escmo. Sr. Director del Colegio de Minería D. José María Tornel.- S.C. Julio 26 de 1843.

Muy señor mío de mi respecto.- El pequeño artículo que remito á los señores editores del Museo, titulado “NOCIONES SOBRE LA VENTILACION DE MINAS”, me he tomado la libertad de dedicarlo á V., pues es fruto de los estudios que hice en el colegio de que V. es digno director, y de mi experiencia

²³⁰ Ibid, p. 373-377.

²³¹ Nota preliminar p. 14. Descubrimientos de carbón mineral y petróleo en México. José Antonio de Alzate y Ramírez, Cuadernos de QUIPU. Documento inédito. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México, 1988.

en la práctica de minas. Suplico á V. se sirva aceptarlo con indulgencia, por ser uno de los primeros ensayos científicos que me he aventurado á publicar.

Soy de V. su más atento seguro servidor que con el mayor respeto
B.S.M.- Antonio del Castillo.

“Es un error imaginar, dice el barón de Humboldt, que la mucha altura en las obras subterráneas facilite la renovación del aire; la ventilación depende únicamente del equilibrio de la diferencia de temperatura de dos columnas de aire que están próximas.”

Este principio tan sencillo como sabio, es la base de la buena ventilación de una mina, por complicada y extensa que sea.

Se sabe bien que un cañón ó socavón horizontal aislado, puede avanzar á una extensión mayor que de un pozo, ya sea éste vertical ó inclinado, y también que las obras ó labores de cielo son las que más pronto se sofocan. El límite calorífico en estos casos, es un muy limitado. Las dos columnas de aire que circulan en estas excavaciones aisladas, van poco á poco adquiriendo igual temperatura, al paso que se va adelantando la excavación, hasta que por último se equilibran, en cuyo caso ya no hay circulación de aire. Para remediar esto es preciso conservar el desequilibrio de temperatura de las dos columnas por medio de tubos o diafragmas de madera, que se nombran mangas.²³²

En el primer párrafo nótese que los estudiantes del Colegio daban a conocer por medio de ensayos o artículos como en el fragmento mismo autor lo señala, los conocimientos que habían adquirido durante su estancia escolar.

Otro aspecto vinculado con la intervención del estado y que hemos señalado en capítulos anteriores, es el que se refiere a las cuestiones de la asistencia para el cuidado de la salud de la población. En este rubro la Corona delegó la función en la Iglesia para que la regulara. La misma Corona española consentía que se instituyeran este tipo de establecimientos para el mejoramiento de la salud pública, además, estaban ligados otros servicios para que se cumplimentara dicha función, tales como el empedrado de las calles, el establecimiento del orden, el alumbrado, el abasto de agua y la limpieza de las ciudades. Como la Iglesia no lograba controlar las enfermedades que se presentaban entre la población, la autoridad real demarcó los límites funcionales de la Iglesia y delegó en el Ayuntamiento las funciones para mejorar las condiciones generales de la colonia.

²³² Documentos, capítulo 4, En: **Los veneros de la ciencia mexicana**, Clementina Díaz y de Ovando, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo II. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1998.p. 1273.

Una de las prioridades del gobierno novohispano era que las ciudades dejaran de ser un foco para la propagación de las enfermedades. En este sentido, las instalaciones y el mantenimiento del drenaje por ejemplo, siempre estuvieron vigiladas por el Ayuntamiento. Pero las acciones y medidas del Ayuntamiento fueron seguidas muy de cerca por algunos estudiosos de la naturaleza como Alzate, Bartolache y Velázquez de León, más tarde por médicos e ingenieros quienes participaron dando sus sugerencias de cómo se podría distribuir y abastecer mejor el agua en la ciudad, controlar y regular los desechos de los centros de trabajo y la forma de desaguarlos, reorganizar y reubicar los cementerios fuera de la ciudad y sobre el funcionamiento de los hospitales, entre otros aspectos, a fin de que los olores o el contacto con materia en descomposición no representaran miasmas para que la población adquiriera enfermedades.

Para los médicos existía la idea que las enfermedades, como hemos mencionado antes, eran generadas por presencias nocivas que alteraban el equilibrio de los humores. En las calles de la ciudad, era común la presencia de las inmundicias (había calles en las que se estancaban las aguas además de los desechos fecales), y la falta de control de la higiene en los centros de trabajo de las carnicerías, de los rastros, de las curtidurías entre otros, arrojaban los desperdicios de huesos, grasas, ácidos, lejías, sangre, vísceras, pelambres y otros más a las calles, todo eso era considerado por los médicos y los funcionarios del Ayuntamiento como los focos de propagación de enfermedades e infecciones para la población.²³³

En este contexto es como el estado ordena se establezca el Hospital de San Andrés. Por órdenes del Arzobispo Núñez de Haro, las observaciones de los médicos más destacados de la época emitieron sus opiniones sobre las ordenanzas que regulaban el funcionamiento del Hospital. En este caso, las sugerencias y recomendaciones de Martín de Sessé, Esteban Morel y Vicente Cervantes fueron consideradas para las constituciones del Hospital. Cabe hacer notar, que los estudiosos emitieron sus opiniones basadas en información documentada de lo que hacían en otros lugares como España, Francia y

²³³ Malvido, Elsa y Miguel Ángel Cuenca, **Las cartillas médicas y el cólera morbos de 1833. El caso de la ciudad de Puebla.** En: Laura Cházaro, G. (editora), *Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX.* El Colegio de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2002, p. 125-127

Alemania. No solamente se ocuparon de los servicios de salud en los hospitales, también en las construcciones hidráulicas para el abastecimiento de agua, las cañerías y el desagüe de los drenajes.

A instancias de la Corona española en el año de 1788 ocurrieron en la Nueva España las expediciones científicas, el establecimiento del Jardín Botánico y la cátedra de Botánica. Estas últimas repercutieron fuertemente en el sistema de enseñanza del Real Colegio de Cirugía, que había empezado a funcionar desde el año de 1768. Ahora se les exigía a los estudiantes por medio de una reforma del protomedicato, que cursaran la cátedra de botánica en los tres ramos: cirugía, farmacia y medicina. Estaban obligados a cursar esa cátedra para obtener de esta forma el título respectivo. Con tales fines, Martín Sessé y Vicente Cervantes además de sus funciones respectivas, tenían el encargo de Examinadores Supernumerarios del Tribunal y se les admitía como miembros de la Real y Pontificia Universidad de México.²³⁴

Los estudiosos de la naturaleza como Cervantes, Montaña, Mociño, Morel encontraron en los hospitales un espacio para el cultivo práctico de la nueva ciencia, pues allí podían aplicar modelos experimentales terapéuticos que se volvieron importantes para el desarrollo de la fisiología. El argumento que fundamentó dichas prácticas médicas consistió en que para conocer el funcionamiento del cuerpo humano y sus fenómenos, había que observar las situaciones por la que pasaba el enfermo para identificar los cambios y las alteraciones que padecía la persona; de esta forma podían proponer un modelo que permitiera encontrar el equilibrio fisiológico que le devolviera la salud.

Según el pensamiento de la época, las enfermedades se concentraban en un órgano del cuerpo, para identificarlo tenían que observar el comportamiento del enfermo y al mismo tiempo estudiar en los libros los síntomas que caracterizaban a la enfermedad. Bajo esta

²³⁴ Schifter Aceves, 2002:9

nueva óptica, también los hospitales empezaron a jugar un papel importante en la enseñanza y también allí se llegaron a analizar las virtudes de las plantas que fueron recopiladas por las expediciones botánicas, sobre todo en el Hospital de San Andrés en donde Vicente Cervantes fue su director durante 18 años. Fue uno de los hospitales donde se llevó a cabo la modernización de la medicina novohispana durante esa época.

El Hospital de San Andrés representa para este trabajo el centro donde se experimentó un nuevo método curativo diferente al modelo de la escolástica basada en las viejas teorías galénicas tal como era el sistema humoral. Ese método (mejor conocido como “método de Brown” en honor a Juan Brown), se basaba en localizar las enfermedades en los órganos y tejidos del cuerpo humano, se trataba de impulsar entre los médicos el uso de un método biológico-lesional de la enfermedad y que veremos más adelante.²³⁵

Los hospitales eran destinados por el Ayuntamiento a procurar varias medidas preventivas a la población cuando se presentara una epidemia. La mayoría de los médicos tenían como base de su conocimiento, que las enfermedades infecto-contagioso se producían por la presencia de los miasmas, los cuales eran debidos a la putrefacción de la basura, de los restos humanos o animales y materia fecal como mencionamos antes. Las medidas que implementaban, por un lado contemplaban la cuarentena de los enfermos en hospitales o lugares solitarios alejados de la ciudad, en donde les aplicaban baños, emplastos, cambios de dieta. Por otro lado, aplicaban medidas sanitarias para mantener controlados los miasmas y cierta limpieza en

²³⁵ Este método se debe a John Brown (1735-1788) quien propuso una teoría general sobre la medicina. Esta consiste en que los seres vivos son empujados hacia su ruina, pero se alejaban de ella por diversas potencias extranjeras unas internas y otras externas, de cuya operación dentro de ciertos límites resultaban la vida normal y la salud, y fuera de ellos las predisposiciones o diatesis, precursoras de las enfermedades. Las acciones de tales potencias estimulantes se ejercían sobre una propiedad de lo viviente, la excitabilidad, para dar incitaciones, “efectos y causas de la vida”, factores a su vez de diversas acciones, tales como movimientos, pensamientos y pasiones. Estas ideas generales sobre lo que es la enfermedad fue impulsada por Luís Montaña en el Hospital de los Naturales y de San Andrés desde 1797. Cf. El Brownismo en México. J.J. Izquierdo, México, 1956, p. 18-19.

objetos, prendas o personas, todo para evitar un posible contagio a la población en general.²³⁶

En la tradición médica de esa época, cuando aparecía un brote epidémico, reconocían la enfermedad por la presencia de cuatro eventos diferentes que ocurrían en el enfermo: la invasión, que daba inicio cuando alguna persona se sentía acometida por el mal, hasta que aparecían en su rostro manchas de color rojo. Posteriormente aparecía la erupción, donde las manchas aumentaban de número y tamaño. La tercera etapa comprendía la maduración en la que supuraban las manchas rojas y finalmente maduraban en forma de costras.

A principios del siglo XIX, la diversidad de prácticas terapéuticas utilizadas por los médicos abarcaba el uso de purgantes y sangrías, el uso de plantas y drogas, muchas de ellas escogidas de las expediciones científicas. Para mediados del siglo XIX, además de esas prácticas, se contemplaba la relación entre el médico y el paciente, es decir, se trató de impulsar el examen clínico del paciente. El entrenamiento de los médicos consistía en observar con detenimiento y describir los síntomas de las enfermedades en el cuerpo enfermo y sus posibles causas para localizar la enfermedad. La observación empírica cobró importancia y relevancia entre los médicos que trabajaban en los hospitales, era importante percibir con los sentidos, observar y tocar para palpar el cuerpo y luego registrar el cuadro clínico de la enfermedad.

De todas esas prácticas, el uso de las plantas medicinales era bien vista por los estudiosos de la naturaleza, sin embargo, el empleo de métodos sistemáticos para extraer sus principios activos y que pudieran utilizarse en la medicina no era muy aceptada aún por los propios médicos del momento. En los centros donde se asistían a los enfermos, por lo regular controlados por la iglesia, los misioneros y enfermeros quienes con un conocimiento basado en las herbolarias se hacían cargo de los pacientes. La figura del médico era poco común en esos espacios, cuando había médico era por orden del protomedicato.

²³⁶ Ibid, p. 12

El uso de plantas y metales para el tratamiento de ciertas enfermedades por parte de los médicos cobró importancia tiempo después, sobre todo cuando se difundió abiertamente los métodos experimentales con que debían extraerse las virtudes químicas de las plantas. Un caso que mencionamos en los capítulos anteriores, es el que corresponde a la enfermedad de la sífilis. En ese terreno, el tratamiento con sales mercuriales o azogue, que se preparaba en la botica del hospital, resultó un tratamiento muy drástico para los enfermos. Con la experimentación con diversas plantas para encontrar medios curativos alternativos se permitió la búsqueda de otras posibilidades medicinales. Este hecho hizo que los médicos y cirujanos dedicados a atender la enfermedad se dedicaran a la observación y la práctica junto al paciente en el que aplicaban los medicamentos sustitutos. Al mismo tiempo mantuvieron una comunicación constante con el farmacólogo de la botica, pues era el responsable en preparar los nuevos medicamentos.²³⁷

Ahora el médico tenía que observar, palpar, tocar y estudiar el cuerpo del enfermo como parte de la práctica. Ésta fue poco aceptada entre algunos médicos, pero más abrir un cadáver y ver cómo estaba por dentro. Esta nueva práctica sobre el funcionamiento del cuerpo humano, como parte de la "naturaleza" muestra una nueva concepción de la naturaleza humana. Sin embargo, la observación de los órganos dañados por las enfermedades, llevó a que el conocimiento médico adquiriera otra dimensión: se cuestionara el sistema humoral y se profundizara en los conocimientos anatómicos y fisiológicos. En ese sentido, la explicación que daban los médicos sobre el origen de las enfermedades ya no tenía que ver con la alteración de algún humor sino con la irritabilidad del sistema nervioso.²³⁸

Al parecer el ramo médico estaba sumamente atrasado dado que y como veremos más adelante, los avances de la ciencia médica estaban escritos en francés. Para los médicos, los libros en francés les resultaba más que imposible conseguirlos por el control que el estado eclesiástico ejercía sobre las ediciones de origen francés. Sin embargo, en las boticas de los hospitales y como mencionamos antes, el boticario (tenemos el caso de Vicente Cervantes cuando había dejado la plaza de boticario en el año de 1809,

²³⁷ Morales Cosme, Op. Cit., 2000, p. 90-93.

²³⁸ Ibid, p. 133-134.

había mantenido correspondencia con Perú, Guatemala, La Habana, Cádiz y Estados Unidos) mantenía una constante comunicación con otras instituciones que tenían que ver con la medicina, a través de ella se conseguían los medicamentos y los libros que hacían mención a las nuevas teorías.²³⁹

Con los cambios socio-políticos de México, a partir de los años de 1820 todavía se aplicaba la norma emanada de la Constitución de 1812, la que le concedía al Ayuntamiento la función de formar una Junta de Educación. Su finalidad entre otras, fue que en los centros educativos hubiera libertad en la enseñanza. Para los años de 1833, ya establecida la República, aún era una función del Ayuntamiento, separada por completo de las órdenes eclesiásticas, dirigir la educación de la población y vigilar la policía de salubridad y comodidad. Los hospitales, hospicios y demás establecimientos de beneficencia.

En este contexto algunos médicos empezaron a comprar libros franceses de medicina e instrumentos modernos, tal como el estetoscopio inventado por el francés René Teófilo Jacinto Laennec. En cuanto se pudo contar con el apoyo político del Estado se fundó una escuela de medicina que contara con el conocimiento más avanzado del momento como era el método de auscultación mediata y el uso del instrumento estetoscopio. Así es como surge en el año de 1833 en la ciudad de México el Establecimiento de Ciencias Médicas. En ese año, durante del gobierno de Valentín Gómez Farías el congreso dio su autorización para que el ramo educativo fuera reorganizado en toda la nación independiente de la Iglesia. En ese entonces se centraliza la educación en una sola institución denominada Dirección General de Instrucción Pública, además quedó cerrada la Real Pontificia Universidad de México. Hay que hacer notar que esa nueva institución consolida lo que desde 1788 había intentado la Corona Española y posteriormente, los gobiernos independientes de sistematizar la enseñanza bajo un plan, pues la intención, como mencionamos en los capítulos precedentes, era mejorar y promover la instrucción entre los jóvenes conforme a las nuevas concepciones científicas de la época.

²³⁹ Ibid, p. 161.

En el recién establecido instituto de Ciencias Médicas, los médicos se dieron a la tarea de conocer, practicar y difundir las nuevas teorías médicas. Así, con la nueva política educativa, los estudiosos de la naturaleza mantuvieron contacto con la información intelectual que se gestaba en el viejo mundo, sobre todo la influencia de la medicina francesa. Otra de las novedades, era la aplicación de nuevas técnicas para registrar la frecuencia de la aparición de ciertos síntomas debidos al ambiente en el cuerpo enfermo y hacer comparaciones con cuerpos sanos.²⁴⁰

Las medidas sanitarias contra las enfermedades epidémicas que se aplicaron en las primeras décadas del México independiente se fundamentaron en las experiencias europeas. La Iglesia en ese contexto, ya no jugó ningún papel, pues su participación ya no figuró en el control y prevención de las enfermedades. Por primera vez, el Estado planteó como modelo médico la medicina preventiva, tal como lo hacía Inglaterra y Alemania en donde su nivel hospitalario era gratuito para los diferentes sectores de la sociedad. Ahora la salud era reconocida como un derecho y una obligación del Estado. Con este modelo las patologías fueron vistas con otra óptica, ahora, con una perspectiva biosocial y el ser humano adquiría una nueva perspectiva. Se trataba de una combinación de la teoría humoral y la que consideraba que las enfermedades eran producto de los miasmas.²⁴¹

La medicina preventiva figuró en las políticas de la joven república, pues delegó en los gobiernos estatales y municipios las medidas sanitarias pertinentes. Si bien desde 1795 en la Nueva España, se utilizaban las cartillas médicas, esa práctica continuó vigente en la recién establecida la República, ahora era una medida para el control de las enfermedades: uno por medio de las vacunas y de esta manera mantener sana a la población y dos, se difundía con una serie de recomendaciones la forma en como debían tratar el cuerpo humano y la forma de vivir. En las cartillas se extendió en la población el nuevo concepto de ser humano, en contraste con el que se tenía durante los siglos anteriores que se creía que el cuerpo era depositario del alma y no importaba el estado en que este se encontrara, una vez que llegue la muerte alcanzará

²⁴⁰ Martínez Cortes, Fernando, **El modelo biológico de Enfermedad en el siglo XIX Mexicano**. En: Laura Cházaro, G. (editora), *Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX*. El Colegio de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, 2002, p. 43-52.

²⁴¹ *Ibid*, p.130.

el paraíso. Ahora, la concepción del cuerpo humano era otra, debe asearse, tiene sentidos con los que percibe el entorno que lo rodea, debe alimentarse y asear el sitio que habita. En caso de enfermedad, deberá tomar en cuenta una serie de medidas, sino puede el enfermo lo hará la familia; acompaña al cuerpo enfermo el dolor y la muerte y también las atenciones del médico. Cabe hacer notar que las condiciones socioeconómicas como determinante en los estados de salud enfermedad son consideradas como secundarias, aunque las grandes epidemias se dieron entre los sectores más pobres de la sociedad.

En el campo de otras disciplinas como la química, al igual que en la botánica, destacó el método de Lavoasier con aplicaciones a la Docimasia y Metalurgia y a las ciencias y artes que tenían relación con el reino animal. Este método estuvo instituido en los programas de química del Colegio de Minería que llevó en la enseñanza el mineralogista Manuel Coter. Todavía en los años de 1830 tenían que dar avisos al gobierno sobre los fondos con que cuenta el Seminario para llevar a cabo sus funciones, ya que era el gobierno el que sostenía al Colegio.

La botánica como disciplina adquirió un papel preponderante en el mundo de la medicina, en especial de la farmacología. En la Botica de los hospitales se podían extraer por medio de métodos químicos las sustancias para "curar" algunas enfermedades y aplicarlas en los enfermos. Los médicos y boticarios tuvieron la oportunidad de intercambiar información sobre medicamentos, teorías, libros y preparar a futuros profesionales en el campo de la química y la botánica para la práctica médica.

4.2 Los obstáculos del estado colonial a las actividades científicas o tecnológicas

Para comprender cómo nuestro grupo de académicos estaba inmerso en determinado contexto político y social al formar parte de la sociedad novohispana-mexicana, hay que reconocer en primer lugar, el principio de autoridad que los rigió, en especial durante el periodo

virreinal. Como veremos con mayor detalle más adelante, todo estudio que realizaron era valorado, criticado o rechazado por la cesura oficial.

Pero contradictoriamente ellos mismos participaban en tanto teólogos y eruditos entre los censuradores y revisores. Por lo mismo, eran ellos los que permitían o no la difusión de las publicaciones. En segundo lugar, también es importante ubicar a la elite novohispana, dentro de su sistema de creencias. Por último, es necesario configurar las acciones sociales que erigieron y que los destacaron de la sociedad de su época. En este rubro, el grupo de hombres académicos interesados en la naturaleza no era tan independiente del contexto social al que perteneció: Muchas veces, no se podían desligar de las cuestiones políticas del Estado, porque algunos de ellos, trabajaron para el gobierno, como ya vimos en el capítulo anterior y, como veremos en este capítulo, en su mayoría, fueron funcionarios.

Cuando se establecen las nuevas instituciones como el Jardín Botánico, los Colegios de Minería, de Cirugía, y el hospital de San Andrés en la Nueva España- México es cuando los conocimientos se empezaron a profesionalizar y algunos eruditos y nuevos especialistas encontraran espacios propios. Pero aún así, los académicos no fueron independientes ni ajenos de lo que sucedía a su alrededor; mucho de lo que escriben tiene que ver con la realidad social de la época. Los discursos que se dictaron durante el periodo republicano están en relación con algún problema del momento y que al Estado le interesaba.

En el capítulo anterior revisamos las portadas de algunos de los libros utilizados en el Colegio de Minería para las clases de Zoología, Botánica e Historia Natural. Algunos de esos libros cuentan con una licencia de aceptación por parte del Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición. Dicha licencia autorizaba su difusión y lectura a la población en general. El Tribunal representó para las sociedades de las colonias americanas, el principal aparato de control ideológico y de represión por parte de la Iglesia Católica.

Al revisar los libros que los estudiantes de los Colegios Novohispanos leían, tenemos que considerar que algunos de ellos fueron franceses y como habíamos mencionados antes, algunos, por su contenido materialista y por provenir de una sociedad francesa considerada irreverente o revolucionaria, fueron prohibidos por la Inquisición. Con el estudio de algunas de las obras de algunos de los personajes más destacados de esa época, junto con la revisión de la relación que tuvo el Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición con la sociedad y el estado, podremos situar este trabajo en un contexto socio histórico para entender las prácticas que definieron al grupo de estudiosos de la naturaleza que caracterizó a la sociedad novohispana- México. Trataremos de mencionar algunos de los conocimientos científicos que tuvieron una fuerte influencia sobre la sociedad. Se persigue la meta de definir los intereses económicos, políticos y sociales sobre algunos problemas que una comunidad de hombres dedicados a la ciencia, trataron de resolver y que finalmente derivaron en nuevos conocimientos.

El Tribunal del Santo Oficio actuó conforme a los intereses políticos del Estado Monárquico Español para imponer en los individuos de distintos pueblos una ideología que los fusionara, que los uniera a todos como vasallos de Su Majestad Católica es decir, la fe católica y cristiana. El catolicismo como religión de Estado era la ideología unificadora de todas las clases sociales de todos los pueblos de distinto origen y lengua en todo el Imperio español. La fe católica se consideraba la substancia de la civilización misma, y desde los Reyes Católicos jugó un papel ideológico central en el Imperio español contra las demás naciones o estados rivales enemigos.

El establecimiento del Tribunal del Santo Oficio en la Nueva España, ocurrió durante el siglo XVI. Aunque, en tierras del Imperio español el periodo de mayor actividad se dio a finales del siglo anterior y principios del siguiente, en las Colonias americanas, este aparato de control ideológico no pudo actuar de la misma forma que en España, debido a que los súbditos del rey en su gran mayoría eran indígenas cuyas culturas eran totalmente ajenas al cristianismo. Estos pueblos estuvieron sujetos al control y a la justicia eclesiástica administrada por los obispos y frailes. Sin embargo, el Tribunal solo podía actuar en contra de aquella parte de la población del virreinato, que en su mayoría eran españoles peninsulares, criollos, y mestizos producto de las mezclas entre

europesos, africanos e indígenas. Actuó con la censura de libros sobre todo contra aquellos que en su gran mayoría eran instruidos porque sabían leer y escribir, así como actuó contra aquellos que se consideraban “herejes” como judíos, protestantes y algunos franceses, ingleses y otros extranjeros.²⁴²

El Tribunal no podía actuar en contra de toda la población que integraba al virreinato, sin embargo estaba al tanto de los comportamientos y creencias heterodoxos de la población tan diversa que constituía a la sociedad de la Nueva España durante parte del siglo XVIII y una parte del XIX. Mediante la vigilancia y delación identificaba lo que hacían algunas personas y/o grupos o asociaciones sobre determinadas acciones como la manifestación de ciertas ideas contrarias a la Iglesia y al rey. Las herejías, sobre todo de “moros” o de protestantes consistían en contravenir los dogmas impuestos por la Iglesia católica. En este sentido, el Tribunal estaba pendiente, vigilante de las prácticas de los judíos y moros convertidos al catolicismo sin haber dejado completamente de lado sus creencias religiosas. También de las personas que renegaban abiertamente del bautismo, o también de los protestantes y los disidentes llamados los “iluminados”. Las prácticas que también se consideraban delitos aunque de grado menor, era la blasfemia, las irreverencias de toda índole, y la hechicería. Los comportamientos de connotación sexual como la bigamia y la solicitación, también estaban bajo la categoría de delitos menores.²⁴³

Para mantener una ideología “correcta”, era indispensable vigilar todo tipo de fuente de información al que pudiera tener acceso la población. De este modo, la Iglesia ejercía un control en el tipo de lectura que se hacía, al mismo tiempo, vigilaba el tipo de libros que circulaban en los sectores letrados de la sociedad novohispana. De esta forma, obras científicas, folletos, catecismos, catones, cartillas y silabarios, entre otros debían contar con la licencia para su impresión y posterior difusión.

Durante el siglo XVIII y parte del XIX, los libros leídos, revisados o consultados por los alumnos y maestros de los Colegios como el de Minería y el Jardín botánico, fueron aceptados por el Santo Oficio de la Iglesia y de la Corona Española. Es evidente que se aprobó la difusión de sus contenidos

²⁴² Medina, José Toribio, **Historia del Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición**, 1991, p.28.

²⁴³ *Ibidem*.

textuales e iconográficos sin ningún problema. De hecho, al parecer así fue dado que con el apoyo del sector criollo de la elite de la sociedad novohispana, la Corona permitió el establecimiento de varios Colegios con la finalidad de que una parte de la población se educara con forme a un nuevo modelo de educación basado en la ciencia, de esta manera en la población joven estudiantil se fomentaba el avance o progreso económico de la colonia y se reflejaría más tarde, cuando ocuparan los cargos administrativos en los sectores productivos que sostenían en ese entonces a la Colonia.

En relación con el contenido de los libros que formaron parte de la práctica del aprendizaje de los estudiantes de los colegios y que revisamos, distinguimos tres periodos importantes: Uno abarca parte del siglo XVIII, comprende los años de 1760 anteriores a la fundación de dichos establecimientos y hasta aproximadamente 1805. El segundo periodo abarca desde 1805-1809 hasta aproximadamente los años de 1830 y el último periodo comprende los años de 1833 hasta los años de la década de 1860. Todos estos periodos se caracterizaron por tener un contexto ideológico y social muy concreto; el primero de esos periodos, el del siglo XVIII que hemos mencionado en anteriores capítulos, tuvo que ver con las políticas modernizadoras pero a la vez represoras y controladoras del Imperio español. En tanto, los otros periodos comprendidos dentro del siglo XIX, tuvieron que ver con la transición del estado colonial al Independiente y a la formación del establecimiento de la república basado en ideales liberales, como hemos visto.

Algunos de los libros censurados en la Nueva España del siglo XVIII, por ejemplo, por su contenido cabalístico, apologético, o de injuria contra Santo Tomás, fueron vetados por la iglesia debido a que alteraban las causas formales de fe. Esos libros censurados, marginados o prohibidos por parte de la Inquisición, representan una manifestación del quehacer intelectual que fue reprimido. Por ejemplo existen registros sobre denuncias y censuras de ideas cuyo contenido es de naturaleza filosófico moral o crítico, satírico político y/o religioso escritos por parte de religiosos, de ministros o de cualquier tipo de persona. También existe la censura sobre libros que tratan sobre otras religiones. Por ejemplo: en el año de 1751 el P. Francisco Xavier Lascano de la C. de J. denuncia el libro titulado "Arte de la lengua mexicana y breves

pláticas de los misterios de Nuestra Santa Fe Católica”, México. también libros escritos en idioma inglés como: Libro diccionario Inglés en español de Pedro Pineda del año de 1756; el libro en inglés titulado Contemplaciones morales y divinas de Monseñor Mateo Hale, ya que contenía proposiciones heréticas. Estos son un ejemplo de algunos de los libros que fueron prohibidos y censurados por el Tribunal del Santo Oficio.²⁴⁴

El papel que jugaba el Tribunal del Santo Oficio mediante la represión por medio de edictos, censuras, calificaciones a ideas, libros y personas, refleja el interés de la Iglesia por mantener un orden social y evitar inestabilidad política o ideológica al ir en contra de los dogmas religiosos o contra el rey o el papa.

En este siglo, los estudiosos de la naturaleza empiezan a gestar la apertura en ideas basadas en una explicación racional científica sobre las observaciones empíricas que se llevaron a cabo en distintos campos del desarrollo económico e industrial de la Nueva España y que continuaron ya establecida la república.

La Iglesia junto con la Corona ejercía por un lado, un apoyo amplio a la difusión en algunos de los aspectos de la nueva ciencia sobre física, química, geología, medicina, botánica entre varias otras disciplinas y que impulsaba se enseñaran en los distintos colegios novohispanos. Pero por otro lado, existía un control de la expresión de las ideas y la lectura de ciertos libros.

Si observamos el periodo colonial anterior a la década de 1790 y a la etapa de la recién establecida la República Mexicana, consideramos que estamos ante dos sociedades distintas: cada una se caracterizó por ciertos rasgos sociales pertenecientes a un marco ideológico muy particular. Primero una sociedad virreinal, en la que sus súbditos de su majestad el rey, están bajo el control ideológico de la Iglesia. Después ya establecida la república, con la libertad de prensa y las libertades individuales en las constituciones de 1824 y de 1857, estas se ven reflejadas en las formas de expresión de sociedad. Sobre todo en aquella fracción que pertenece a los centros educativos y de asistencia social. Allí se ve una gran apertura a las ideas imperantes en países distintos a España y la difusión del conocimiento en las distintas disciplinas fue

²⁴⁴ AGN. Inquisición. Vol. 923. Expediente 4, Fojas 16 a 31; Vo. 951, Expediente 3, Fojas 28 a 60..

parte de la práctica cotidiana. De allí reconocemos los aspectos que las diferencian, o que las hacen semejantes o en alguna forma presentan ambigüedades, por este motivo consideramos que tratamos a dos sociedades distintas.

Pero la diferenciación y el cambio se fueron gestando paulatinamente. El desarrollo de las nuevas disciplinas como la química y la botánica y con la presentación de nuevas aplicaciones médicas de plantas para el tratamiento de las enfermedades se dio en el hospital de San Andrés desde finales del siglo XVIII. En anteriores párrafos dijimos que en las boticas, fue el espacio donde en esos años se impartieron cursos, se enseñaron experimentos novedosos para que los jóvenes, médicos, botánicos aprendieran a preparar distintas sustancias con fines farmacéuticos. Allí hubo un intercambio de ideas, libros, instrumentos y otros objetos entre extranjeros, viajeros y los hombres interesados en los conocimientos procedentes de otros lugares como Europa. Sin embargo, este pequeño grupo de hombres que realizó estas prácticas estaba celosamente vigilado por la Corona Española y la Inquisición.

Una forma de corroborar cómo fueron controladas las ideas de los distintos grupos sociales es mediante la revisión de algunas obras que fueron censuradas por la Inquisición y que fueron escritas por personajes importantes de la época. Algunos fueron hasta castigados, como es el caso del médico francés llamado Esteban Morel establecido en el virreinato. Este médico se dedicó a erradicar la viruela mediante la aplicación de inoculaciones a casi toda la población novohispana y que veremos más adelante.²⁴⁵

En contraste, la sociedad mexicana del siglo XIX, aunque se trata del mismo espacio geográfico, se caracterizó durante el periodo independiente por la mayor divulgación explícita de ideas sobre el progreso de las ciudades y sobre los nuevos conocimientos, así como en la libertad de expresión en los distintas instituciones. Pese a ello, entre los estudiosos sigue perdurando la idea de un Dios creador del universo. En esa transición, al parecer hubo un lento cambio en la ideología que tuvo que ver con los cambios económicos y políticos con la iglesia y el estado español. Este cambio está en relación con un proceso de secularización que se venía gestando en distintos grupos

²⁴⁵ Aceves, 2002, Op. Cit., XV

sociales del virreinato y que se expresó en diferentes campos como el económico, el político y el social.

Se puede proponer que el proceso de secularización inicia lentamente en el Imperio español por ejemplo, con la expulsión de los jesuitas en el año de 1767, seguida de una lenta desamortización de los bienes de la iglesia en la Nueva España. Muchos bienes fueron vendidos a familias burguesas quienes les dieron un impulso distinto a ramos productivos de la metrópoli. Entre los que podemos mencionar se encuentran las numerosas haciendas vinculadas con la economía ganadera, textil, azucarera, agrícola. Algunos bienes eclesiásticos fueron utilizados como centros educativos para la enseñanza elemental. No obstante, en esta lenta transición se pueden encontrar algunas expresiones del peso de la ideología de la religión católica.²⁴⁶

Esto lo corroboramos en el capítulo anterior con los discursos que hicieron los estudiantes y los profesores ante la audiencia pública que convocaron para la ceremonia de clausura de los cursos.

En el ambiente político novohispano el poder se encontraba centralizado en las clases pudientes, en las autoridades virreinales y eclesiásticas. Aunque en Europa el pensamiento de los estudiosos estaba sufriendo cambios profundos debido a los discursos racionales que se hacían sobre todo en Francia, guiados por la ciencia de la época, la economía política y la filosofía que respaldaba a la ilustración, no obstante, la idea que imperaba en España y en sus colonias, era que los súbditos debían servir a Dios y al Rey. Había una estrecha relación entre la colonia novohispana y la Corona. Como hemos visto al hablar de ciertas biografías en el segundo capítulo, para dirigir las instituciones coloniales, la Corona enviaba a funcionarios peninsulares para que las encabezaran y dirigiera su funcionamiento. Las nuevas instituciones científicas como el Colegio de Minería, el Jardín Botánico y el Real Colegio de Cirugía, fueron dirigidos por especialistas peninsulares. Esta decisión de la Corona de poner al frente a un funcionario europeo tenía un fin muy concreto: que inventarían y controlarían los recursos naturales útiles. De esta forma la Corona contó con un conocimiento amplio sobre la geografía, la física, la mineralogía y metalurgia

²⁴⁶Mentz, 2004:41-42.

de los distintos lugares que conformaron a la Nueva España. Con ese fin organizaron las Reales expediciones en la Nueva España, pero desde el Jardín botánico de Madrid. En ese entonces estaba a cargo del reconocido catedrático en botánica Casimiro Gómez Ortega. Otras instituciones en la Nueva España, como la Real Academia de San Carlos, todas impulsaron la educación elemental y superior del virreinato. Todas estuvieron a cargo de peninsulares que tenían la obligación de rendir cuentas a la Corona sobre su funcionamiento, por otro lado, eran independientes del control eclesiástico pero este quedaba subyacente en la ideológica católica cristiana.

Dos ejemplos de control ideológico en distintos campos de la ciencia novohispana

En esta parte del trabajo trataremos de presentar una visión general de las prácticas sociales de los grupos académicos o intelectuales de la época. En este sentido nos proponemos destacar el contexto socio histórico de dos casos de represión a estudiosos que se refieren a dos épocas: una en la última década del siglo XVIII y la otra se refiere a una parte del siglo XIX. Las cuales nos permitirán entender el porque de ciertas censuras a las prácticas sociales de algunos de los estudiosos de la naturaleza.

1. Esteban Morel, médico francés, admirado y a la vez censurado. Fue egresado de la Universidad de Montpellier, una de las escuelas más prestigiosas de Europa. Se estableció en la Nueva España en 1778 para dar servicios médicos a la población en general. Para lograrlo en el año de 1783 envió una carta dirigida a la Real Junta del Hospital de Indios para solicitar el puesto de médico en dicha institución. En ese mismo documento deja expuesta la trayectoria médica y los trabajos que contaba hasta ese momento, la que incluía servicios médicos en las colonias francesas y en distintos lugares en las que había una variedad de climas y poblaciones. Además era conocedor de los métodos más modernos para la preparación de medicamentos y sus respectivas aplicaciones terapéuticas.²⁴⁷

²⁴⁷ Schifter Aceves, 2002, Op. Cit. P. 38

Los títulos y sus trabajos reseñados al Real Tribunal del Protomedicato de la Nueva España no fueron suficientes para que le concedieran su petición. Empero, desde el año de 1781 el Santo Oficio de la Inquisición ya había abierto un expediente sobre Morel. El virrey tenía amplio conocimiento de esto, sobre el mismo también los integrantes del tribunal del Protomedicato, seguramente este hecho influyó para que Morel no se integrara al personal del hospital que él solicitaba.

Al año de establecerse en México, durante la epidemia de viruela. Morel presentó ante el protomedicato una disertación en la que exponía además de su experiencia en tratar a los enfermos en la clínica, (en la obra de Schifter aparece publicada la disertación completa de este médico), los resultados de la inoculación que le practicó a 14 personas, pues posteriormente ya no se les presentó la enfermedad. Daba finalmente una serie de medidas preventivas que debían practicarse para evitar que la población se infectara. Acompañó a esta medida, la apertura de una clínica en el Convento de San Hipólito. A pesar de la aprobación por parte del estado, la clínica no corrió con mucha suerte, pues no hubo más inoculaciones en la población. Ante este hecho Morel terminó en discrepancia con el protomedicato ya que ninguna de las partes quedó satisfecha con los resultados.²⁴⁸

En el análisis del contenido de su disertación podemos destacar algunos elementos que nos permiten configurar la ideología que dominaba a los científicos de la época. Porque de su obra sacamos las citas textuales que Morel hiciera en su momento, y que representan el pensamiento que caracterizó a la comunidad científica, dice:

'Prevenir con tiempo, el rigor de una enfermedad mortal en muchos a trueque de otra enfermedad muy liviana, y sin ahorrar, en esta metrópoli, todo lo que se pudiese de individuos, dando en las demás poblaciones el ejemplo de una determinación tan sabia como la pública admisión, y la generosa protección de una medicina privilegiada por la Divina Providencia, y que puede ella sola más que todos los otros ramos de la medicina para la conservación de la especie umana...'²⁴⁹

Schifter nos menciona que Morel tenía muy claro que esta práctica era muy novedosa y que podía ser rechazada por la población en general, más

²⁴⁸ Ibidem.
²⁴⁹ Ibidem

por el hecho de que en su estudio incluyó las observaciones que hiciera 26 años antes Charles Marie de la Condamine en España y que no pudo introducir por la poca aceptación de la sociedad española. Por esta razón se atreve a plasmar en su estudio, los inconvenientes por los que atravesó durante el tiempo que estuvo a cargo del proyecto, pues dice:

‘Estrechado por la onrosa confianza de V.E. a hazer por mi parte todo lo posible para el establecimiento de la inoculación, avia persuadido e inoculado a algunos en sus casas; avia echo, en la mía y a mi costa, un pequeño hospital. ... más tuvo mi práctica particular la suerte del establecimiento público; quedó suspendida por la violenta propogación del contagio...[el miedo y la falta de clientela, habría que agregar]’.²⁵⁰

El interés de Morel, al igual que otros científicos, era humanista pues trataba de proteger el mayor número posible de personas contra las enfermedades. Pero también había y lo podemos contrastar, un interés concreto en que estas prácticas fueran entendidas por la población mediante la razón ya que dice: ‘El sabio autor de todo ha dado al hombre el entendimiento para su conservación [...] la razón clama por la inoculación’. Él expresaba una visión racional del mundo. Pero además muestra sus conocimientos médicos novedosos con las siguientes palabras:

‘[apoyándose en Mead de variolis et morbillis]: la disposición de los umores que reciben el virus, (aparte del modo con el qual este se introduce) es lo que causa el buen o mal éxito de las viruelas’.²⁵¹

En estos párrafos, Schifter señala que nos muestra todo el avance científico que poseía Morel y que había adquirido en ese entonces en prestigiosas escuelas de Europa como la Universidad de Montpellier, y en los institutos médicos para tomar cursos de farmacéutica, en sí, recibió una enseñanza prestigiosa porque estaban a cargo de reconocidos maestros las cátedras de los distintos campos de la medicina. Por ejemplo, la autora dice sobre los conocimientos de Morel tenían que ver con,

‘los iatroquímicos, que ponían énfasis en las reacciones químicas de fermentación de la sangre cuyos productos (fermentos) animaban a los humores; y la noción de ver al cuerpo como a un sistema, -con la particular influencia de la doctrina de Boerhaave, mitad solidista mitad humoral-, y a ese sistema como un todo.’²⁵²

²⁵⁰ Ibid, p.20

²⁵¹ Ibidem

²⁵² Ibid, p.29

Como científico incluyó, el aspecto de salud y enfermedad, que podemos ver en las siguientes líneas:

'una vez echa la erupción, y aún una vez comenzada, ya se desenvolvió todo lo que avia en el cuerpo, de material dispuesto a formar la enfermedad de viruelas; y el contagio ya no encuentra ninguno con que combinarse: y así no puede aver aumentación del mal.'²⁵³

Como habíamos mencionado, durante esta época no era muy común que se observara y se mantuviera contacto con los enfermos y mucho menos que se experimentara en ellos para aplicar una terapéutica, cosas que hacía Morel. En sus disertaciones existen datos de que contó el número de granos que tenían en el cuerpo algunos de sus pacientes y llevó para ello un registro detallado de todo lo que iba haciendo.

Además, también menciona las condiciones alimenticias, climáticas y geográficas que podían estar en juego para que en una población determinada incidiera la enfermedad. Como era de esperarse, y dado que estaba dentro de un sistema de creencias, incluyendo las de carácter científico, en su escrito se encuentra el principio técnico que debía seguirse para hacer una inoculación. Enseguida hace una serie de argumentaciones sobre los beneficios que se consiguen con la aplicación de esta práctica, citando casos concretos que en Europa se habían logrado y que se tenían registrados. Después mencionó una serie de ejemplos con que trató de convencer a sus lectores que esta práctica era muy segura. Posteriormente reseña el trabajo de inoculación en catorce enfermos, el resultado que obtuvo Morel fue exitoso, porque a nadie más se le presentó la enfermedad. Finalmente cierra su disertación con una serie de reflexiones en las que invita a los facultativos a aplicar la inoculación. Todas estas disertaciones aparecen en el estudio sobre la vida y obra que Schifter hizo sobre Morel y que ya habíamos citado antes.

Esta nueva práctica médica, la inoculación de pus en personas expuestas al contagio de viruela, fue una novedad para la población en general, lo mismo para los estudiantes del Real Colegio de Cirugía en donde los cirujanos debían instruirse en un aprendizaje práctico que consistía en cursar las cátedras de anatomía, fisiología y clínica.²⁵⁴

²⁵³ **Ibidem**

²⁵⁴ Morales Cosme, 2002, Op. Cit. P.34

Por el brote mortal de viruela que hubo en el año de 1779, por la gravedad de la situación tuvieron que abrir un Hospital General, en primer lugar porque los hospitales que hasta el momento había no cubrían las necesidades de atención que demandaba el control de la viruela, en segundo lugar, tenían muchas veces que habilitar diferentes lugares, como el edificio de San Andrés y una sala de la clínica de San Hipólito que dirigía Morel, para atender a los enfermos. Es en esta situación tan crítica fue como se planeaba fundar el Hospital de San Andrés, cuyo establecimiento formal cristaliza bien en el año de 1788²⁵⁵.

Durante esa época, la escasez de alimentos por la crisis agrícola ocurrida en el año de 1785 había traído en la población estragos muy amargos, entre ellos el ataque de varias enfermedades contagiosas que en esa época se hizo cargo el Hospital de San Andrés.

Cabe señalar que para el buen funcionamiento del Hospital recurrieron las autoridades a figuras importantes como Martín Sessé, Esteban Morel y Vicente Cervantes como señalamos al inicio de este capítulo; para que con su experiencia en el campo médico, en primer término señalaran las medidas que se debían seguir los médicos y practicantes para el trato y la disposición con pacientes enfermos y convalecientes; en segundo término que recomendaran sobre la forma de administrar mejor el hospital y por último, que sugiriera recomendaciones para la organización y atención de la botica y los almacenes en donde se guardarían todos los medicamentos. Todas las recomendaciones vertidas al respecto contribuyeron a la constitución que habría de regir dicha institución. En este sentido, Morel nos deja ver de nuevo la preocupación humana sobre los médicos y practicantes, él pedía que se formaran dentro de un aprendizaje que tenía que ver con la física y las matemáticas ya que eran un complemento importante para el médico.²⁵⁶

La práctica de Morel no fue ampliamente aceptada por la población en general, en el año de 1779 cuando la epidemia arrasó a una gran cantidad de gente. De este hecho se derivaron otros aspectos lamentables en la vida de Morel, tales como generarse la envidia entre sus compañeros y entrar en conflicto con el Santo Oficio de la Inquisición por varios motivos. El que más

²⁵⁵ Alba Morales Cosme hace un estudio muy amplio sobre el Hospital General de San Andrés, nos muestra cuales fueron los pormenores políticos y sociales para que cristalizara este proyecto.

²⁵⁶ Morales Cosme, 2002: 65; Schifter Aceves, 2002, Op.cit.,p.41

peso tuvo fue el hecho de que para la Corona y la Inquisición toda persona de origen francés era sospechosa, en este caso Morel como francés ilustrado fue dos veces más sospechoso. Esto le valió ser reo y preso de la Inquisición en el año de 1794 por varios cargos, entre ellos la herejía y por sus ideas materialistas producto de sus conocimientos científicos y humanistas.²⁵⁷

2. José Rojas "hereje formal y materialista".

Otro caso interesante sobre la represión ideológica, es el que vivió el alumno del Colegio de minería Joseph de Roxas. Él solicitó su ingreso como alumno pensionista al Colegio en el año de 1798, así consta en el siguiente documento firmado por él:

"[...] Al presente deseo tomar los conocimientos prácticos bajo los auspicios de Vuestra Señoría por lo que le suplico rendidamente se digne admitirme como uno de los Alumnos de su Colegio. Presentarme a los exámenes públicos: y destinarme donde juzgue por conveniente.

Por si Vuestra Señoría se dignase acceder a mi súplica acompaño mi fe de bautismo, información de nacimiento que presenté al Real Tribunal de Cuentas, certificación de este y también de los Catedráticos de Botánica y Matemáticas de la Real Academia por juzgar estos ramos propios de mi ejercicio.

A Vuestra Señoría pido se sirva proveer como suplico."²⁵⁸

Fue aceptado como alumno del colegio y fue uno de los más destacados en el área de química y metalurgia. Al parecer fue ayudante del catedrático de química de Luís Lindner por los años de 1798 y 1799. Por algún tiempo se dedicó a la cátedra de matemáticas en el Colegio de la Purísima en Guanajuato, así consta en el siguiente documento:

El día 21 de febrero dio principio el Catedrático de Matemáticas Don Joseph Rojas a unas lecciones privadas de Química con la siguiente oración:

Señores=No pretendo referiros la historia de la Química, ni sus últimos rapidísimos progresos, de que hablaré en mi curso muchas veces, su utilidad en las artes, en las ciencias, y sobre todo en la de curar, ni muchos menos entrarme en la cuestión de si los antiguos llegaron a poseer los conocimientos de nuestro siglo, cuestión que dejaremos a los Químicos humanistas; sino solo excitaros a la práctica de esta verdad "que todas las ciencias naturales, aquellas debemos cultivar con más ahínco, que teniendo mayor relación con nuestras circunstancias locales, la tengan con nuestras necesidades" [...]

Esas cordilleras, estos ramales de montañas, estas gargantas, estas faldas, estas cañadas, estos valles, [...], ¿no están convidando la curiosidad de los Geólogos? Estos hondos y horrorosos depósitos del oro, de la plata, del

²⁵⁷ Schifter Aceves, 2002, Op.cit., p. XV

²⁵⁸ Documentos, capítulo 1, En: **Los veneros de la ciencia mexicana**, Clementina Díaz y de Ovando, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo I. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1998.p. 299.

plomo, del estaño y del azogue ¿no están, digo, convidando al mineralogista a que observe la varía naturaleza de las montañas?, [...]

Por todo lo cual, señores, dedicáos a una ciencia a que un doble interés os llama: dedicáos a una ciencia, que habiendo depuesto el adeptismo, y otras muchas ridiculas ideas se ha refugiado a la morada de la verdad accesible a los que atentamente consultan la naturaleza. [...].

Esta carta fue publicada en el año de 1804. En esa carta José Rojas dio a conocer sus ideas sobre la importancia de la ciencia, al mismo tiempo que se dedicó a impartir clases, ya fuera dentro del Colegio de Minería y también fuera de él.

En otro documento emitido por el Santo Oficio, dice lo siguiente:

“ Nos los Inquisidores y Apostólicos, contra la herética pravedad, [...].

A todas, y qualesquier personas de cualesquier estado, grado, y condición, preeminencia, o dignidad que sean, exentos, o no exentos, vecinos, y moradores, estantes, y habitantes en las Ciudades, Villas, y Lugares de éste nuestro distrito, y cada uno de Vos, Salud en nuestro Señor Jesé-Christo, que es verdadera salud, y a los nuestros mandamientos firmemente obedecer, y cumplir.

Sabed, que excitando nuestro celo ha puesto en éste Santo Oficio el Exmo. Señor Virrey de éste Reino un Folleto impreso, que empieza: “Yo soy José Antonio, nacido en la Ciudad de la Puebla de los Angeles por el año de 1773, de Don Vicente de Roxas, y Doña Ana Josefa Ladrón de Guevara, ambos Christianos viejos” y acaba, Lucrecius Lib. II., Su Autor el mismo José Roxas, residente en los Estados Unidos de América, declarado por este Santo Oficio herege formal, materialista, por su sentencia pronunciada en 15 de septiembre de 1804. en auto público particular en la sala de nuestra Audiencia, en presencia del concurso más distinguido, y numeroso; y fixado su nombre en la Santa Catedral de ésta Ciudad.

Ya habían llegado al Santo Oficio muchas cartas escritas desde Baltimore a varios Sujetos piadosos, en que manifiesta, que no se había huido de su patria por la degradación civil, que a los delincuentes de su clase imponen la Leyes de España, sino por buscar un asilo, desde donde poder hacer manifestación pública de su irreligión, y obstinación en el materialismo, cruda guerra a la Católica Religión, excitar contra el Trono, y el Altar, y particularmente contra el Santo Oficio la más infame rebelión.”²⁵⁹

Seguramente algunas de las personas que tuvieron relación con Roxas, denunciaron sus ideas a el Santo Oficio y éste lo persiguió y censuró en el año de 1807, fecha en la que se emitió el edicto del Santo Oficio que acabamos de citar. Como vemos en el fragmento, quedó asentado en los archivos de la Iglesia que José Rojas era un “hereje formal y materialista”. Cuando esto sucedió, Rojas ya se encontraba exiliado en los Estados Unidos.

²⁵⁹ Documentos, capítulo 1, En: **Los veneros de la ciencia mexicana**, Clementina Díaz y de Ovando, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo I. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1998.p. 456-458.

Como se podrá notar los saberes de los eruditos estaban dentro de un modelo en donde la naturaleza era el sustento de todos los recursos naturales regidos por leyes que podían explicar todos los fenómenos. Estas ideas y sus respectivas prácticas estaban celosamente vigiladas por el Santo Oficio de la Inquisición.

La Iglesia católica recibía con recelo toda idea nueva que contraviniera sus dogmas y al control de la fe que sobre los grupos sociales de la colonia había conseguido. Su desconfianza adquiriría mas peso por dos razones, una era el movimiento luterano que desde el siglo XVII se había dado sobre todo en Europa germana y anglosajona y, en segundo lugar, la Revolución Francesa que estaba ocurriendo en ese momento. Toda idea "liberal" o "materialista" fue rechazada y censurada por la Iglesia.

4.3 La continuidad del pensamiento creacionista

En la sección anterior vimos que los profesores del Colegio de Minería y de otros centros educativos, no se podían expresar libremente debido al control ideológico que ejerció la sociedad y la Iglesia, ya que podían ser censurados y castigados. Sin embargo, en las reales ordenanzas del Colegio de Minería publicadas en el año de 1784, para la dirección, régimen y gobierno del Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real Tribunal General se pide en el artículo 4° del título 18 que el director y los maestros del colegio debían ser seculares. Era por lo tanto muy ambiguo el proceso de transmisión entre la antigua sociedad totalmente controlada por la Iglesia, y la nueva interesada en el conocimiento empírico y material independientemente de las creencias religiosas. La solicitud de que los maestros del Colegio de Minería fueran seculares tiene su antecedente con el proyecto sobre las reformas mineras que presentaron al rey los profesores Joaquín Vázquez de León y Juan Lucas Lassaga en el año de 1774.²⁶⁰ En el año de 1784, no obstante, Alzate que como vimos se graduó como teólogo bachiller, escribió un documento en contra de la exclusión de los eclesiásticos del cuerpo docente de los colegios como era el de Minería.

Existen muestras del tipo de obras que fueron censuradas por contravenir a los dogmas de la iglesia, y además, consideramos que durante

²⁶⁰ Moreno, 1985.

un periodo de tiempo de principios del siglo XIX todavía imperaron las ideas creacionistas religiosas. El peso de la cosmovisión cristiana siguió siendo muy grande. Anteriormente señalamos que en los discursos que daban los maestros al final del año escolar, se encuentran algunos de los elementos que expresan la ideología católica y a la vez los conocimientos que se consideraban de vanguardia en Europa.

Hay que subrayar que encontramos las mismas ideas vigentes a mediados del siglo XIX en el Colegio de Minería de la época republicana. En ese Colegio el concepto de Dios y de la ciencia no se contraponían, ni en ideas ni en la vida cotidiana de los colegios. Más bien se alternaban, había horas de dedicación al estudio de las ciencias y horas de reflexión y oración a Dios. Por ejemplo, en los discursos de las cátedras de los profesores Sebastián Camacho y Zulieta en el año de 1840, todavía hablan del estudio de las cosas creadas por Dios, al que se refieren como un

'[...], sentimiento hermoso, porque es espontáneo y libre, y no tiene nada de forzado, nada de violento; pues aunque hubo una época tenebrosa, que será una página de oprobio para la historia del mundo, en que el genio vivió esclavizado por las torpes trabas que le impusieron la superstición y las preocupaciones de siglos corrompidos é ignorantes, esa época pasó para siempre, y fue universalmente reconocida y venerada la libertad del pensamiento, de ese destello purísimo de la Divinidad, lo más bello y grandioso que ha formado Dios con su soplo ardiente y creador, lo que realmente constituye al hombre el rey de la creación.'²⁶¹

En estos discursos se destaca la ideología cristiana cuyas creencias fueron del dominio tanto de los maestros y estudiantes. Tales ideas Dios es evidente por sí mismo, pero no lo es para los hombres comunes y corrientes. Se puede llegar al conocimiento de Dios por medio de la analogía, la que consiste en comparar lo que se conoce a partir de los datos que se obtienen de la experiencia sensible, considerando que lo imperfecto hallado en las criaturas y en los objetos de la naturaleza no le corresponde a Dios sino toda la perfección. La sabiduría del naturalista es un acto divino otorgado por dios a determinados sujetos para que orienten a todos los seres a su propio fin. Por esta razón los hombres sabios como los sacerdotes y los naturalistas están ubicados en la jerarquía más alta. Por eso el profesor Camacho elogiaba la inteligencia de los genios quienes descubrían cada día nuevos conocimientos

²⁶¹ Díaz y de Ovando, 1994, Op. Cit. año 1845:5.

que aumentaban y hacía que progresara la esfera de las ciencias y que dirigían el porvenir del destino de la civilización. Además el hombre como ser racional es el privilegiado en poseer por divina providencia la sabiduría, considerada como una ley eterna o en otras palabras tiene la razón eterna por parte de la Iglesia. Todas las cosas creadas por dios participan en la ley eterna, este hecho fue considerado como una ley natural. Es decir, algún fenómeno afecta a los reinos vegetal, animal y mineral. Por ejemplo, considerando de nuevo la imagen en donde se representa la escala del ser, podemos ver que el reino de los animales irracionales se caracteriza por el instinto, mientras que en los seres humanos, en tanto seres inteligentes y libres, la ley natural adopta el carácter de ley moral, la cual es un tipo de ley natural. Se refiere a la conducta humana, entendida como todas las actividades que realizan los hombres con conocimiento y libertad, mediante las cuales deben procurar alcanzar su propio fin o en otras palabras el bien. Por esta razón y comparando los reinos que componen a la naturaleza, la conducta humana se puede parecer a la de los animales irracionales cuando es solamente instintiva o cuando se basa en satisfacer el apetito se parecen a los vegetales que consumen alimento nada más. Y por último, la conducta considerada inferior y parecida al reino de los minerales se refiere a los que no hacen nada.

El bien para todos los seres humanos era lo primero que debían aprehender como parte de la razón ya que se debe reflejar en sus acciones: 'ha de hacerse y procurarse el bien, ha de evitarse el mal', este un precepto de la ley natural. El bien y la razón se deben corresponder mutuamente porque deben conducir a la conservación de la vida humana.²⁶²

En la misma disertación que hace el profesor Camacho y Zulieta encontramos expresado implícitamente los conceptos de ley eterna, ley natural así como un bien, aplicados en la enseñanza pero dentro del marco ideológico cristiano.

' [...], El cristianismo estableció la igualdad como uno de sus principales dogmas; y el espíritu republicano, tan identificado con los sagrados é indestructibles derechos del hombre, sancionó ese principio interesante y precioso: desde entonces no hubo más aristocracia que la del talento; cada uno fue hijo de sus obras, y el hombre se vio precisado á recurrir a su genio, á su saber y sus virtudes, para distinguirse y fijar

²⁶² Abad Pascual, 2002:196-197.

sobre sí las miradas de sus semejantes, siempre ávidas de lo grande: desde entonces el amor de la gloria, cuyo benéfico influjo es capaz de todo lo bueno, se consideró como un amor santo, inspirado por Dios para bien y consuelo del género humano: desde entonces, en fin, se conoció la indispensable necesidad de instruir al hombre para hacerle conocer sus deberes y la noble misión que tiene que llenar sobre la tierra, para moralizarlo y hacerlo tan digno cuanto es posible del Ser Supremo que lo crió, y la instrucción se hizo popular y disipó con sus mágicos rayos las sombrías tinieblas de la barbarie, porque la instrucción eleva el alma y purifica el corazón como lo ha dicho el célebre Eugenio Sue, que con tanto valor como entusiasmo ha abrazado la generosa y envidiable profesión de defensor de los sagrados derechos de la humanidad afligida,...,cuestiones sociales del mas alto interes para la pobre especie humana, tan plagada de miserias.²⁶³

La representación de la escala del ser, su posible significado formó parte de las prácticas sociales con las que el estado y la iglesia controlaban a la sociedad de esa época. El control ideológico está expresado en las actividades que se realizaron en la academia del Colegio en donde se enseñaba las novedades científicas, humanísticas y filosóficas más audaces de la época. Sin embargo se creía que era el cristianismo quién permitía con su poderosa luz, se conocieran los aspectos más recónditos de la tierra, erradicaba la apatía, mejoraba al espíritu porque así, las ciencias físicas llegaron al más alto grado de perfección, donde los pensamientos de los hombres sabios han sido expresados mediante un lenguaje concreto, preciso y con exactitud.

4.4 El nuevo contexto estatal republicano. La llegada de especialistas extranjeros

Como vimos en la sección anterior, el estado por un lado fomentó las actividades de los intelectuales, pero por otro lado, les controló algunas formas de expresión, sobre todo las que contravinieran a sus propios intereses. Ahora, en esta parte veremos como se fueron dando cambios paulatinos en la estructura organizativa de los Colegios, en particular, destacaremos como los

²⁶³ Díaz y de Ovando, 1994, Op. Cit. Año 1845:5

cambios políticos y sociales se reflejaron en la vida interna de los estudiantes y cómo se reflejaron en la cultura escolar.

Como había mencionado antes, los estudiosos de la naturaleza estuvieron al tanto de las necesidades de la sociedad, sobre todo en lo referente a la educación y la atención médica. Para ellos era una meta extender a gran parte de la sociedad la enseñanza de las primeras letras, pues era vital incluir al pueblo para tener y alcanzar un estado educado lo que equivale a considerarlo como moderno. En los siglos anteriores, algunos de los niños que tuvieron la oportunidad de aprender a leer en las escuelas, los maestros también les enseñaron a contar, les transmitieron las creencias de la doctrina cristiana, de hecho, en sus cartillas o silabarios, objetos culturales y materiales de gran utilidad en la enseñanza de la lectura para los niños durante toda la época colonial y parte del siglo XIX, se refleja parte de lo que era muy común en su aprendizaje sobre la religión cristiana, esta enseñanza continuó sin modificaciones aún en la ya formada república. De esta forma, algunos de los estudiantes de los colegios novohispanos, su instrucción en la ciencia fue novedosa, en tanto, su preparación en la doctrina cristiana fue una continuidad de su formación como ciudadano súbdito de su majestad.²⁶⁴

La cosmovisión científica que pretendieron enseñar los estudiosos de la naturaleza en los colegios, también iba en ese sentido, estaba dirigida a un sector muy reducido de la población la que no debía contrariar el sistema de creencias de la religión católica. Los ingenieros y médicos egresados de las instituciones educativas, debían mostrar al resto de la sociedad el estatus social adquirido, tenían que reflejar con sus prácticas lo que significaba estar educado. De alguna forma intentamos mostrar que la elite de la que nos hemos ocupamos en este trabajo, estaba inmersa en una sociedad mucho muy compleja y diversa, cuyos matices de expresión socio histórico y cultural son muy contradictorios.

En ese ambiente tan diverso ocurrieron cambios sociales, algunos reflejados en las multiplicidad de manifestaciones que comprende la cultura escolar, que intentaremos plasmar en esta sección. Se trata de una época

²⁶⁴ Castañeda, Carmen, **Libros para la enseñanza de la lectura en la Nueva España, siglos XVIII y XIX: cartillas, silabarios, catones y catecismos.** En: Lecturas y lectores en la historia de México. Carmen Castañeda García, Luz Elena Galván Lafarga y Lucía Martínez Moctezuma (coordinadoras). Colección Historias. México, CIESAS: El Colegio de Michoacán y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, pag.51-54.

(1840-1860) con cambios sociales significativos dentro de una sociedad tan diversa, sumida en las creencias de la ideología cristiana, pero en ese ambiente, no obstante, surgen ideas liberales.

En este trabajo entendemos al liberalismo como un movimiento para expresar, al menos por el sector intelectual, las ideas y los deseos de cambios educativos, el repudio a las formas de control ideológico por parte de la Corona y de la Iglesia Católica. Además se busca la oportunidad de que los ciudadanos expresen sus aspiraciones a una realidad social diferente basada en la igualdad política, que se reflejara en una identidad propia la que tuvo que ver más tarde con la independencia del Imperio español. Estas ideas fueron adquiridas parcialmente por las lecturas clandestinas de escritos liberales españoles y de libros franceses prohibidos por el Estado y que vimos en la sección anterior.²⁶⁵

Después de 1821/2 en los colegios se dejaron de lado poco a poco, las ideas religiosas para hacerse de otras, como las de la ciencia y la técnica, con las cuales hubo dificultades para unificar en una visión a los diversos sectores de esa sociedad tan diversa. O también, la idea de formar ciudadanos al servicio de la patria, como base para sostener la independencia y la estabilidad social.²⁶⁶

México en el contexto mundial de las primeras décadas del siglo XIX, estaba inmerso en la expansión económica neocolonialista inglesa. El predominio económico inglés caracterizado por la mecanización de la industria textil, junto con nuevas formas de trabajo y tecnología, aumentó la productividad económica de esa nación, con la que pudieron transformarse otros ramos productivos, el resultado de dicha bonanza económica fue que Inglaterra quedó a la vanguardia en el desarrollo industrial y comercial en Europa y paulatinamente en el mundo entero.

²⁶⁵ Este bosquejo sociohistórico fue tomado del estudio preliminar que hace Brígida von Mentz, a la obra de **Carl Christian Sartorius, México hacia 1850**, en dicho estudio, contextualiza la visión del autor, quien describe los pasajes fisiogeográficos y las impresiones que tuvo sobre la población mexicana y alemana que habitaba ciertas regiones del país, en ellas, la autora plasma, los acontecimientos históricos, sociales y políticos que la sociedad de esa época vivió.

²⁶⁶ Arredondo López, María Adelina, **La formación de los ciudadanos de la primera República Federal Mexicana a través de un texto escolar**. En: Lecturas y lectores en la historia de México. Carmen Castañeda García, Luz Elena Galván Lafarga y Lucía Martínez Moctezuma (coordinadoras). Colección Historias. México, CIESAS: El Colegio de Michoacán y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, pag. 67-79.

En el contexto social interno, México vive la independencia y el establecimiento de la república en un ambiente social entre disputas clasistas e ideológicas. Estas habían iniciado tiempo atrás con la designación de españoles para ocupar cargos públicos y académicos en lugar de los criollos quienes conocían mejor las circunstancias de la Colonia. Al parecer las disputas entre los intelectuales dan origen a las diferencias entre los “liberales” y “conservadores”, en la naciente “consolidación” de una nación considerada como “civilizada”, aunado a una estrecha vinculación con el comercio mundial, pues exportaba, desde la colonia además de la plata, vegetales para tintes. Además, se establecen en la década de 1820 compañías mercantiles y mineras extranjeras precisamente vinculadas sobre todo con el capital inglés, en las que se estaban desarrollando los procesos más modernos de trabajo, al igual que en otros lados del mundo: la revolución técnica o la especialización de los conocimientos. Para México como nación en las primeras décadas de su independencia, no significó un crecimiento económico, pero sí una crisis política debido a las acciones de los liberales representados -hacia 1829- por Vicente Guerrero, presidente de México en ese entonces, contra los conservadores. En estas décadas, se da una franca disputa clasista entre los intereses de los conservadores contra los liberales. Se trataba en suma, de tener un Estado que protegiera los intereses económicos y de privilegios de las clases dominantes entre ellas numerosas empresas mineras y agroindustriales en detrimento del resto de la población.²⁶⁷

A pesar de las limitaciones de las funciones de cada gobierno, uno de los objetivos que trataron de cumplir cabalmente en los primeros años del México Independiente, fue que la instrucción educativa de las primeras letras en los niños, se extendiera al resto de la población en la república mexicana. Se abrieron escuelas en varios estados, el gobierno propuso en los métodos de enseñanza y en los instrumentos pedagógicos con que contaron sus programas para los maestros, se incluyeran las ideas de “derechos y deberes

²⁶⁷ Brígida von Mentz, coordina un libro intitulado, **Movilidad social de sectores medios en México. Una retrospectiva histórica en México (siglos XVII al XX)**, CIESAS, 2003, México. En su introducción nos presenta un breve bosquejo del contexto sociohistórico, económico y político en el que se desarrollan las historias de varios personajes cuya práctica social les permitió tener una movilidad social ascendente o descendente, se trata de documentar la historia de ciertos sectores sociales de México. pag. 7-47.

de los ciudadanos”, acompañados de la formación y la permanencia de la república, alternadas, sin olvidar, de la continuidad de las ideas religiosas.²⁶⁸

Cuando se estableció la república, tanto los centros educativos como la administración del estado empezaron a gestar cambios notables. La educación de la sociedad mexicana ahora era dirigida bajo el plan nacional del Ministerio de Instrucción Pública.

En el Colegio de Minería se siguió impulsando la enseñanza de las ciencias naturales, las clases que seguía impartiendo eran matemáticas, física, astronomía, geodesia y orictognosia, mineralogía, botánica, zoología y práctica. El nivel de estudios del Colegio debía estar a la altura de los centros educativos de Europa y de los Estados Unidos, es decir, se contemplaba en los programas de estudio los conocimientos y progresos científicos vanguardistas de la época. El objetivo del Colegio seguía siendo preparar a los futuros ingenieros de minas de tal forma que no fueran desplazados por los empíricos expertos o por especialistas extranjeros que se hallaban en México.

Para el Colegio de Minería era muy importante mantener en sus programas de estudio las clases de idiomas, dado que muchos de los progresos científicos estaban escritos en inglés y/o francés. Por esta razón el director del colegio José María Tornel solicitaba que los catedráticos dominaran perfectamente esas lenguas al igual que la lengua española. Para cubrir esas plazas aceptaron a extranjeros como catedráticos.

Por ejemplo, en el capítulo anterior vimos que el gobierno republicano permitió la entrada de nuevo capital extranjero. En el Colegio de Minería se vio reflejado el impacto de la presencia de los mineros ingleses y alemanes, en el siguiente fragmento escrito en 1843 en el periodico El siglo XIX. Podemos ver en esta larga cita lo que los catedráticos de esos años pensaban sobre la presencia de expertos mineros extranjeros en México:

Ojeada sobre algunos de los conocimientos útiles al minero

Parece oportuno cuando la carrera que forma la prosperidad del ramo de minería va á recibir un fuerte impulso, y acaso un nuevo ser, debido á la influencia y capacidad de los individuos, bajo cuya dirección actualmente se halla, el emitir algunas ideas, que si bien no son producciones de antiguos y acreditados autores, al menos son los sinceros votos que con espíritu de progreso hace la juventud en obsequio á las empresas mineras, que se ven obligas á traer de Freiberg ó de Cornwall, sus ingenieros de minas.

²⁶⁸ Arredondo, 2004, Op. cit. Pag. 68.

Los conocimientos sólidos que tantas conquistas han hecho en el saber humano, tienen ahora entre las naciones cultas la preponderancia de que son dignos. La fuerza, el poder y honor de las naciones, ha dicho un sábio, lo constituyen el número de sus inteligencias elevadas. Por eso en Europa las academias científicas se fomentan y multiplican con cuidadoso empeño por sus ilustrados gobiernos, y por la misma convicción entre los republicanos; el saber, el mérito, el talento y el genio, son las únicas jerarquías y blasones de los ciudadanos. [...]. Las ciencias hacen rápidos progresos, y en Europa los más esclarecidos en ellos, son colmados de honores y homenajes.

Los alemanes, que en general se han distinguido altamente y adelantado en todas las ciencias, son en materia de minas los más sabios; su suelo esencialmente minero, [...], así parece natural que cuanto mas se difundan entre nosotros sus conocimientos, mas y mas regulares serán nuestros trabajos, y mejor calculadas y dirigidas nuestras obras subterráneas base principal de la prosperidad en el ramo de minas. Estos mismos mineros alemanes han ya probado en el país la enorme diferencia de explotar las minas con arreglo á los principios del arte, al vergonzoso método antiguo. La mina de la Gallega en Veta Grande bajo la dirección de Burkardt, puede citarse como ejemplo.

De los ingleses hemos estudiado con gusto y admiración sus portentosas máquinas de vapor, sus trenes de bombas para el desagüe de las minas, y la hábil aplicación que han hecho de la mecánica todos los ramos de la minería, para el mejor uso y economía de las fuerzas. El Real del Monte, Fresnillo, Bolaños y Catorce, serían negociaciones abandonadas si los mineros de Cornwall no hubiesen venido con su brandy y sus pipas, á darnos el no muy agradable espectáculo de vernos volar por aire en la explosión de las calderas. La mecánica aplicada es ahora uno de los conocimientos mas importantes al ingeniero de minas, como base de la buena economía en el empleo de las fuerzas ó agentes, y mejor aplicación de ellos. [...]²⁶⁹

Cuando se publicaba este artículo fungía como director del Colegio de Minería José Francisco Robles, pero dejaba el cargo para que lo asumiera años más tarde el General José María Tornel y Mendivil. La decisión fue tomada por el Ministerio de Relaciones y Gobernación.

En este mismo año el exalumno del colegio Lucas Alamán fungía como director de la Industria Nacional. Había sido asesor de compañías mineras y llegó a ser ministro del interior hacía 1830. Como funcionario de estado Alamán se ocupó del colegio las veces que se lo solicitó la Junta Administrativa de la Minería.²⁷⁰

En ese fragmento podemos destacar tres aspectos que habíamos señalado en los capítulos anteriores. Uno de ellos que ya mencionamos, se refiere al impacto que generó la presencia de los especialistas, los profesores del colegio reconocían sus conocimientos especializados y por tanto eran los expertos mineros. Otro de los aspectos fue la entrada de capital extranjero que

²⁶⁹ Díaz y de Ovando, 1998, Op., cit., p. 1273

²⁷⁰ Ibid, p. 965

el nuevo gobierno republicano permitió como hemos insinuado en las secciones precedentes. La llegada de compañías extranjeras significó que trajeran además de dinero, personal capacitado con técnicas nuevas y literatura sobre el ramo productivo que les interesaba. Uno de los casos que mencionamos antes, fue el de las compañías mineras que se asentaron en Real del Monte. Ahora veremos cual fue el significado de las compañías alemanas en México.

Los centros mineros representaron para la economía interna de la República un factor dinámico y fortalecedor de numerosas industrias y actividades subsidiarias que hicieron posible el florecimiento minero de la Nueva España. Recordemos que la principal actividad económica del siglo XVIII estaba encauzada hacia el comercio exterior y que las decisiones que llegara a tomar dependían de la metrópoli española. Con el establecimiento de la República, no hubo un cambio fundamental en este tipo de economía, al respecto dice Mentz:

“la separación política de la metrópoli española no significó un cambio fundamental en esta economía orientada hacia el exterior y vinculada estrechamente con fuentes esenciales de oferta y demanda externas. Los comerciantes, ahora ya no sólo españoles, sino en su gran mayoría europeos y norteamericanos, mantuvieron su poder monopólico, similar en algunos aspectos, al de los grandes almacenistas de la colonia ahora en una situación neocolonial.”²⁷¹

En la recién establecida República Mexicana los puntos por los cuales penetra el capital extranjero, y donde controlará gran parte de los intercambios mercantiles, serán los puertos del país. Es allí donde se instalan, los primeros comerciantes y agentes del capital alemán.

En esta época (1821-1872), en general se puede decir que México siguió siendo un importador de bienes de consumo y exportador de materia prima, sobre todo de metales preciosos. México fue embestido por los países industrializados o en vías de reestructuración básica de su economía. Durante esta época predominaron las importaciones de bienes de consumo, principalmente los artículos como textiles, y hacia fines del periodo los países capitalistas diversifican estas importaciones sobre todo a bienes de inversión,

²⁷¹ Mentz, El Comercio en el México independiente, 1821-1875, En: Los pioneros del imperialismo alemán en México, Brígida von Mentz, Verena Radkau, Beatriz Scharrer, Guillermo Turner, Ediciones de la casa Chata. CIESAS, México, 1982, pag. 59-65.

como máquinas y herramientas, carros, etcétera, es decir, mercancía más diversificada.

Las exportaciones del país siguen estando caracterizadas durante todo el periodo por el predominio de los metales preciosos; sin embargo, en la tercera década las tinturas vegetales tienen una importancia significativa, mientras en la octava crecen las exportaciones más diversificadas en productos agrícolas y pecuarios.²⁷²

Desde la época colonial en México los ingresos se habían concentrado en pocas manos, en cambio las masas han seguido manteniéndose en un nivel de vida mínimo y reduciendo así toda posibilidad de una demanda local constante para los productos de costo elevado, en su gran mayoría importados. Con la presencia cada vez más grandes de capitales e intereses extranjeros, la presencia de especialistas y estudiosos que llegaron de fuera también fue más notoria. Mineralogistas, ingenieros y técnicos llegaron en grandes contingentes a los diversos distritos, y a las ciudades comerciantes, tenedores de libros, artesanos, médicos así como artistas y otros personajes interesados en la naturaleza o la historia de esa sociedad mexicana que les resultaba sumamente exótica y atractiva. La prensa europea y norteamericana difundió numerosos trabajos de este tipo de estudiosos y México empezará a ser conocido en todo el mundo por su riqueza minera y su exótica naturaleza.²⁷³

En este capítulo vimos en relación con los estudiosos de la naturaleza como la injerencia del estado influyó en varias de sus actividades. Las prácticas sociales de varios de los personajes estuvieron mediadas por el estado.

Tanto en el periodo virreinal como en el republicano el Estado fungió como mediador al solicitar la presencia de los intelectuales para la realización de varias actividades, entre ellas las obras públicas o relacionadas con la salud pública o con proyectos políticos. En este caso destacamos las exploraciones a distintos lugares del país que realizaron algunos de los teólogos, de los médicos, de los matemáticos y de los mineros. Los estudiosos se dieron a la tarea de cumplir con las órdenes de los gobiernos, como era conocer el vasto

²⁷² *Ibidem.*

²⁷³ Cfr. Mentz, México en el siglo XIX visto por los alemanes. México, UNAM, 1982.

territorio, pero además, se encargaron de profundizar en los conocimientos astronómicos, cartográficos, geográficos, florísticos, faunísticos y mineralógicos que caracterizaron las distintas regiones de la Nueva España- México.

Así mismo, vimos que por órdenes de la Corona se cambiaran las estructuras administrativas de varias instituciones de asistencia social y educativa en las que participaron varios médicos, botánicos y mineros, los que también se vieron involucrados en la elaboración de los programas administrativos, pedagógicos y sanitarios. Por otro lado, vemos que el Estado virreinal en su intención de dirigir la visión social y política que deben tener los súbditos de sus colonias, también ejerció un control sobre las ideas y las prácticas, las cuales no debieran alterar el orden impuesto por el sistema monárquico y la religión de estado. Una forma del control en las instituciones novohispanas fue que estuviera dirigida por peninsulares nombrados desde la metrópoli. Este hecho suscitó oposición entre la elite intelectual de la Nueva España. La gran mayoría de los funcionarios de los nuevos colegios era gente no religiosa y especializada, conocedora de las teorías de vanguardia que se enseñaban en Europa, y por tanto tuvieron conocimientos distintos a los de los intelectuales locales, cuyas bases se sustentaban en una tradicional enseñanza dirigida por teólogos y religiosos. Con los especialistas de distintas disciplinas el Estado virreinal aseguraba el fortalecimiento de los distintos ramos económicos como la minería.

Durante el establecimiento y la consolidación de la República, a mediados del siglo XIX, el gobierno mexicano logra lo que la Corona no había conseguido: unificó en un plan los programas educativos y de asistencia médica. Se trató de alcanzar el ideal liberal de acceso de toda la población a una educación gratuita y a un sistema de salud pública universal y sin costo. La educación fue impartida en sus distintos niveles, libre de las creencias religiosas. La población interesada en la educación podía acceder a ella, sobre todo los niños podían asistir a las escuelas de primeras letras. Sucedió lo mismo con la asistencia médica, la población tenía derecho al servicio médico gratuito.

A pesar de esos logros en materia legal, en la realidad gran parte de la sociedad mexicana siguió inmersa en condiciones de ignorancia y pobreza.

CONCLUSIONES

LA VISION DE LA NATURALEZA DE LOS ESTUDIOSOS EN MÉXICO (1760- 1860) Y EL PROBLEMA DE LA RELACIÓN ENTRE LOS INTELECTUALES Y LA SOCIEDAD.

1. La visión de la naturaleza de los estudiosos novohispano- mexicanos

En estas conclusiones veremos primero la visión de la naturaleza de los sesenta y ocho científicos novohispano- mexicano que analizamos en el periodo 1760 – 1860 y después concluiremos sobre los aportes que ofrece esta tesis a la discusión de la relación entre la producción de conocimiento, los estudiosos y la sociedad.

a) El legado de la Antigüedad clásica y el cristianismo

Dentro de los seis grupos que diferenciamos de los numerosos estudiosos de la naturaleza, observamos cambios en el transcurso del tiempo. A la vez vimos que algunas ideas sí perduraron y se mantuvieron inalteradas. En estas conclusiones trataremos de sistematizar esos resultados.

El eje teórico conceptual y metodológico que ha guiado este trabajo de investigación es, como vimos en la introducción y en el primer capítulo, el propuesto por el antropólogo y filósofo Lawrence Krader sobre la relación entre los seres humanos en sociedad y la naturaleza. Observamos, siguiendo su terminología, cómo el ser humano se construye como sujeto ante el “objeto”

natural que observa, ya sea el cosmógrafo ante los astros y las nuevas tierras recién descubiertas, o el médico ante el cuerpo del enfermo, o los botánicos ante la impresionante variedad de plantas y hierbas con propiedades curativas en la Nueva España, o el mineralogista ante las vetas y complejas combinaciones de rocas y minerales o ante el agua que inundaba los tiros de las minas, y así sucesivamente. El mundo del trabajo, en el cual se construye así el sujeto ante el "objeto" natural resulta importante para el concepto de naturaleza que tienen los seres humanos.

Además, conforme a la propuesta de Krader, los seres humanos no se relacionan de manera directa con su entorno o con lo que denominamos naturaleza, sino se relacionan siempre de manera "mediada" por la sociedad en la que se desenvuelven. Los seres humanos siempre están determinados por el contexto social en el que viven. De esta manera, viendo un amplio grupo de personajes novohispano- mexicanos, observamos el peso que tuvo el entorno social. En nuestros datos fue evidente de manera específica, el peso que tuvo la botánica, la medicina y la minería en la Nueva España- México. Es decir, no otros ramos diferentes del saber, sino precisamente las disciplinas relacionadas con la enorme variedad de la flora y fauna en México, y con las específicas necesidades que presenta un país que fue por centurias el primer productor de plata del mundo. A partir de los estudios del beneficio de los metales en la Nueva España México se desarrollaron las especialidades relacionados con la química y de ahí influyeron en la botánica y en la medicina.

Este reino novohispano formaba parte del Imperio español y de su cultura y legado histórico basado en el cristianismo y la Antigüedad clásica. En el anexo a esta tesis se puede ver de manera general en un cuadro que reúne el "corpus de datos" del grupo estudiado, cómo se formaron estos académicos, ya sea en Europa o en la Nueva España y la importancia de la tradición educativa católica de todos, sus obras y sus actividades públicas. Así hemos constatado la determinante importancia que tuvo para la visión de la naturaleza de los personajes que hemos analizado la religión cristiana y la visión aristotélica de la naturaleza. Los mismos términos derivados del latín o griego de "creación", "Dios", "divinidad", "arte", "técnica", "naturaleza", "experiencia", "ciencia", "ley" etcétera determinaban ya una realidad

lingüística, histórica y un legado cultural específico. En ella abrevaron los estudiosos y de ella provienen los lentes con los que miraron a su alrededor.

Los ejes metodológicos que guiaron este trabajo específico de historia de la ciencia para analizar los discursos de los estudiosos de la naturaleza en la Nueva España- México son los que propusieron Thomas Kuhn y Stephen J. Gould. Son acordes con el planteamiento general de Krader, pero más específicos al concentrarse en la historia de la ciencia física, química, biología, paleontología, etcétera. Mencionan al respecto que es necesario ubicar los problemas científicos dentro de una estructura social y temporal precisa de los que surgieron. De esta forma comprendemos las actividades de los intelectuales que analizamos como determinadas por cierto desarrollo histórico, son producto de un pasado y un presente social e histórico contingente. En ese sentido las actividades intelectuales de nuestros personajes, así como los progresos científicos y tecnológicos que lograron están imbricados en la cultura de la sociedad, pero dentro de un periodo de tiempo específico, en el que ciertos problemas motivaron a todos los estudiosos.

b) El grupo de los teólogos y de juristas

Conforme a esta metodología, observamos que el grupo de eruditos que llamamos los “teólogos” estaba inmerso en el contexto novohispano como los demás, pero su disciplina, la teología y la filosofía, de hecho no se desarrolló en nuestro periodo de estudio como las otras disciplinas “modernas”, es decir, la física, geometría, química, mineralogía y botánica. En el contexto político cada vez más secular y liberal, este grupo de eruditos en el fondo no creció numéricamente en el siglo XIX ni tuvo una gran importancia en los medios de difusión durante el periodo independiente.

Sin embargo, la influencia que tuvieron los teólogos y religiosos novohispanos sobre algunos personajes había sido muy grande en el siglo XVIII. Figuras como Alzate y Ramírez, Velázquez de León, Ignacio Bartolache, León y Gama así como algunos de los médicos que estudiaron en la Real y Pontificia

Universidad tuvieron un gran peso en la vida académica del reino. Fueron críticos de su propia formación como estudiantes, y como catedráticos o divulgadores trataron de informarse empíricamente a la vez que retomaron las ideas que habían aprendido con los jesuitas sobre la física experimental y las explicaciones racionales sobre los fenómenos naturales.

Los eruditos teólogos en su mayoría consideraron que los métodos pedagógicos de la escolástica debían modernizarse y estaban interesados en medidas exactas de longitud y latitud necesarias para la navegación, así como en las teorías de Isaac Newton y René Descartes. Para los teólogos del siglo XVIII, y sobre todo para los jesuitas, era necesario que las escuelas contaran con modelos de enseñanza con una metodología basada en la medición y la experimentación para superar la especulación como eje de toda explicación de la realidad. Como algunos jesuitas participaron como misioneros en el vasto territorio de la Nueva España, elaboraron compendios de lenguas, de plantas medicinales y de más observaciones que realizaron empíricamente con dedicación científica. Así vemos las trascendentes obras de Miguel Barco y Francisco Javier Clavijero. Sobre todo destacaron los estudios de herbolaria para la prevención de enfermedades. Estas obras, al igual que las clases que impartieron algunos teólogos y filósofos en San Ildefonso y otros centros educativos, influyeron en el pensamiento de los naturalistas de finales del siglo XVIII, sobre todo en algunos médicos y mineros. Así, algunos de ellos, como Velásquez de León, Alzate, Mociño, Miguel Venegas, Thierry de Menoville y Ulloa entre otros más, continuaron con la tradición de describir el paisaje natural que conocieron durante sus viajes de exploración en distintas regiones del territorio de la Nueva España. Al mismo tiempo, registraron las plantas, animales y minerales útiles, experimentaron y explicaron conforme a las leyes físicas que tanto apreciaban algunos de los fenómenos de la naturaleza.

En el año de 1767 la Corona expulsa a los jesuitas de sus colonias. Habían conformado dentro del imperio un mundo separado, autónomo, intrigante en política exterior y sólo obediente al Papa, con lo que amenazaban el poder absoluto y secular que la monarquía española quería fortalecer al máximo.

Con la expulsión de este importante grupo de jesuitas, muchos de ellos intelectuales y teólogos de gran peso y que tenían una influencia importante en la vida académica novohispana, se puede observar que inicia un proceso político e intelectual de secularización.

Así observamos que desde finales del siglo XVIII la Iglesia católica, base ideológica e institucional del Estado español, como institución, comienza a perder terreno en cuanto a sus funciones: en primer lugar porque se debilita económicamente, por ejemplo cuando la Corona absorbe las propiedades de los jesuitas en la Nueva España y las vende a particulares, y en segundo porque ya no permite que los eruditos teólogos estén al frente de las cátedras e instituciones académicas que fomentará y abrirá en la década de 1780.

Finalmente, en términos generales se pudo observar que tanto los gobiernos virreinales como los republicanos delimitaron durante el periodo de nuestro estudio las funciones administrativas de los eclesiásticos en las instituciones educativas. Así este grupo de teólogos pierde participación en las cuestiones académicas y educativas de la sociedad novohispana- mexicana y también en cuestiones relacionadas con la asistencia médica, como veremos más adelante.

El siguiente grupo que observamos, los abogados y juristas, se vincularon de manera indirecta con el estudio de la naturaleza. Al tener que normar procesos de trabajo minero, por ejemplo, se percataron de la necesidad de que otros estudiaran esos fenómenos naturales con dedicación. Tanto Gamboa que vimos para el periodo virreinal como Wenceslao Barquera en la época independiente fueron funcionarios públicos. Ambos tuvieron gran importancia cuando se dedicaron a los ramos importantes para los intereses hegemónicos y políticos de su época, es decir, la minería y la educación. En el caso de Gamboa vemos que su obra jurídica se concentraba en la minería. Tanto los inversionistas novohispanos, como la Corona estaban muy interesados en el ramo minero por ello vemos que este grupo tenía una visión de la naturaleza que estaba mediada por su interés normativo. Se dedicaron a

estudiar y describir los problemas más conspicuos que presentaba el desarrollo de los procesos de trabajo en este ramo.

De este interés normativo en la minería se derivó la toma de conciencia de la necesidad de contar con expertos o facultativos preparados conforme a los más recientes conocimientos. Se requerían para que fortalecieran la economía del arte minero. Así, a finales del siglo XVIII, la obra de Gamboa sobre la normatividad minera fue fundamental para la economía de la Nueva España; además este erudito se ve involucrado en el establecimiento de las ordenanzas de los Colegios novohispanos y de Minería. En dichos documentos destacó la importancia que en los nuevos centros educativos contarán con catedráticos competentes en distintas áreas tales como la geometría, las matemáticas y en la mineralogía para que prepararan a las nuevas generaciones. Sobre todo proponía que estuvieran al tanto del manejo de los instrumentos que requería el arte minero.

Muchos egresados del Colegio de Minería se dedicaron a la administración pública o a los negocios privados de esta manera influyeron también de manera indirecta en los estudios de la naturaleza en el México independiente. Entre tales exalumnos el que más peso político tuvo fue Lucas Alamán quien llegó a ser ministro del interior y estuvo íntimamente vinculado con compañías extranjeras mineras, con la elaboración de leyes y normas así como con el impulso de la industria y la educación. Otro jurista como Gamboa, Wenceslao Barquera, también participa en la vida pública. Se suma al movimiento de independencia en el año de 1811 y tuvo una participación en la vida política como jurista y periodista liberal en la década 1820, cuando editó el periódico "El Mentor Mexicano". Al igual que Gamboa, ocupó puestos administrativos y políticos y así vemos que su relación con la naturaleza fue indirecta. Esta se dio a través de sus anhelos de normar y mejorar la educación en México, pues así, de manera indirecta, proponía que se difundiera una visión de la naturaleza moderna, que las nuevas generaciones obtuvieran conocimientos de la realidad más adecuados a su época. Sugería modernizar la sociedad estableciendo instituciones educativas con modelos pedagógicos basados en el conocimiento empírico, en la ciencia y en la tecnología. Su idea de modernizar consistía básicamente en preparar a la población con nuevas formas de pensar fundadas en el derecho público, en la filosofía, en la

economía política, en las artes, en la literatura, además de la ciencia. Su propuesta se basó en las lecturas que hizo de varias obras francesas, entre ellas las de Carlos de Secondat de Montesquieu, de Juan Jacobo Rousseau, de Jeremías Bentham y de Juan Bautista Say. En época de Gamboa esas lecturas de autores extranjeros no se hubieran podido hacer.

c) Los botánicos y médicos. De eruditos a especialistas

En el grupo de los botánicos y médicos hay que destacar tres épocas muy diferentes: la anterior a la década de 1790, la segunda que inicia cuando se fundan nuevas instituciones y abarca también los primeros años del siglo XIX y, finalmente la tercera época que coincide con el periodo republicano después de 1821/24.

Durante la primera época el conocimiento de la naturaleza se basa en la clasificación empírica del mundo natural. Esa clasificación se basaba en los usos de las plantas, animales y minerales. Ejemplos de ello vimos representados en este trabajo por los estudios de los eruditos Alzate y Ramírez con la planta de la marihuana y de Bartolache con la planta del maguey.

Denominamos a estos naturalistas eruditos en contraposición a los posteriores especialistas. Alzate y Bartolache y los demás eruditos y “tertulianos” de su época (que participaban frecuentemente en tertulias en las boticas, por ejemplo) siguieron el estilo y tradición de los teólogos, es decir, tenían intereses muy amplios en muchas ramas del saber y, parcialmente, conservaron su formación escolástica. Algunos fueron alumnos de colegios jesuitas y muchos emplearon métodos experimentales para ampliar sus conocimientos. En otros de los grupos que hemos formado para comprender mejor el mundo de los académicos novohispanos, por ejemplo el de matemáticos o mineralogistas también participaron este tipo de eruditos. Velásquez de León por ejemplo, sería tal personaje que también describió plantas como los botánicos, además de tener intereses en minerales y otros fenómenos naturales.

La segunda época está representada por trabajos sobre la naturaleza que tienen un estilo muy diferente. Se trata de los estudios de la generación de Vicente Cervantes, Mariano Mociño y Francisco Balmis. Este grupo lo

denominamos los primeros especialistas, aunque hemos hecho énfasis que en esta época siempre se diluyen las fronteras entre las disciplinas de la botánica, la medicina, la química y la farmacología. Pues estos estudiosos trataron de atender, además de sus estudios experimentales de índole científica, ante todo las enfermedades más frecuentes en la población. Ellos estudian las plantas para averiguar los posibles usos de sus virtudes como plantas medicinales, en el caso del maguey, por ejemplo, para tratar el mal gálico o sífilis. Tanto eruditos como primeros especialistas tuvieron ingerencia directa en las problemáticas de la esfera pública y del gobierno, por ejemplo inventariando los productos naturales que se registraban en las exploraciones y al intervenir en los servicios de salud.

Como se pudo observar en el capítulo tres, donde incluimos los fragmentos de la descripción del maguey por los eruditos, por un lado, y por los primeros especialistas, por el otro, podemos compararlos y ver que ambos grupos tenían concepciones de la realidad natural muy distintas.

Para los eruditos la forma de percibir la naturaleza y emprender la construcción del conocimiento estaba basada en la escolástica o la tradición humanista- renacentista. Utilizaron el método del enfoque filosófico cristiano basado en la lógica escolástica. Partían del platonismo que se reflejaba en la tradición judeo cristiana y su tajante división entre el espíritu y la materia, entre el alma y el cuerpo. Los eruditos tenían la creencia que existe un orden natural fijado desde la creación del mundo, y está representado por las plantas, los animales, los minerales y el hombre. Lo esencial del mundo es la fuerza, la energía y la voluntad. La materia constituye un concepto subordinado en esta creencia. Todo fenómeno natural, como la caída de los cuerpos, el movimiento de los astros en el cielo, el soplar del viento, representan fenómenos vitales, conectados con algún proceso del universo.

También consideraban que ese orden puede ser descifrado por la racionalidad del hombre, porque el creador le otorgó la capacidad de razonar. Como decía Alzate y Ramírez: "deberían los hombres...reconocer a cada paso las maravillas que el Supremo Creador tiene presentadas a nuestra curiosidad,..., siempre que consideremos el arreglo, la perfección inmejorable con que relucen..." O como también expresaba el explorador y jesuita Miguel

Venegas: [...], o bien porque Dios, para que se examinasen las maravillas de su poder, puso en los hombres el muelle de este favor, ..., que la contemplación de las obras de sus manos, nos lleve al conocimiento de su propia grandeza.”

274

La botánica en esta época fue muy importante porque los usos vegetales estaban sumamente difundidos, ya fuera como alimentos, fármacos, tintes, pinturas, etcétera. Por eso los gobiernos en turno siempre estuvieron interesados en favorecer a los naturalistas que estudiaran sistemáticamente las plantas y pudiesen asesorar los diferentes ramos en los que se requerían de sus conocimientos.

Los eruditos novohispanos estudiaban la naturaleza a partir de experimentos con fines sobre todo utilitaristas. Les interesaban especialmente los usos farmacológicos de las plantas para la medicina, por ejemplo. No buscaban establecer un sistema general del reino vegetal o mineral. Seguían a autoridades como Aristóteles, Hipócrates, Euclidio, Arquímedes y Plinio, entre otros. Así combinaban la tradición filosófica de la Antigüedad clásica con sus estudios empíricos. En esos estudios empíricos se concibe el germen de lo que hoy se denomina la “ciencia moderna”.

Pudimos observar en esta tesis como los eruditos observaban empíricamente los fenómenos naturales a la vez que estaban inmersos en una cosmovisión que concebía la vida humana orientada para trascender a otra vida, hacia Dios. De manera contradictoria, a la vez que aceptaban la importancia de mirar la materialidad de las cosas, también concebían la primacía del mundo del espíritu y de la salvación del alma.

Los eruditos estudiaron sobre todo temas generales, aunque vemos que hay ciertas preferencias personales y en algunos una tendencia a especializarse.

Los primeros especialistas en contraste con los eruditos le dan más importancia a la información empírica de una sola rama del saber. Sus formas de estudio son otras, tratan de recopilar datos y clasificarlos todos sistemáticamente y empiezan a utilizar sobre todo instrumentos.

Para descifrar el orden natural consideraban que debía emplearse un método muy particular basado en las estructuras anatómicas específicas de las

²⁷⁴ Ver citas completas en el capítulo tres.

plantas, para mencionar un ejemplo. El método está representado en una nomenclatura que expresa con un lenguaje especial la claridad del orden natural, como expresaba Sessé al describir un árbol, "con el nombre de papaya" se imitaban sus características y las propiedades de "sus hojas, flores y frutos" daban clara idea del sexo de las plantas, por hallarse separado en este género. Así también procedieron a describir bajo un orden específico los especialistas botánicos Cervantes y Mociño.

Sin duda los primeros especialistas al igual que los eruditos estaban inmersos en la religión cristiana y en los valores del contexto social en el que vivían. Pero observamos en esta tesis como los estudios experimentales que hicieron los tres botánicos antes mencionados y algunos médicos como Esteban Morel y Francisco Javier Balmis estaban relacionados con sus conocimientos adquiridos en Europa y con los avances tecnológicos en sus disciplinas.

Al percatarse los primeros especialistas de la importancia de los nuevos conocimientos en materia química, por ejemplo, o en el uso de instrumentos, se trataron de informar y de vincular con los centros en donde se generaban. También buscaron reformar la educación en la Nueva España para que estuviese al tanto de los nuevos conocimientos. En el caso del médico Luís José Montaña, aunque religioso, se observa de cómo logró aplicar nuevos métodos de estudio en los centros educativos, como la observación se nutría de datos empíricos que antes no se consideraban. Los órganos florales, el interior de un cadáver, la disposición de sus órganos y tejidos empezaron a ser objeto de estudio.

Hay que contrastar esta nueva metodología empírica con el contexto religioso cotidiano del reino de la Nueva España. Hay que tener presente el general predominio de la visión aristotélica esencialista (el mundo social dividido por estratos de diferente "calidad", por ejemplo, como vimos en el primer capítulo) y el tradicional platonismo y cristianismo católico vigentes, donde la meta de la vida era la salvación del alma y el mundo material o tangible. Debe recordarse que era despreciado todo trabajo manual por considerarse vil.

Así durante todo el periodo colonial no se había permitido a un médico de nivel social elevado el tocar a un enfermo, y se había dejado que oficios

“viles”, como los de un barbero (frecuentemente mulato o mestizo) se encargaran de tocar a los enfermos para extraer una muela o realizar una operación. A un médico “español” no se permitía palpar el cuerpo del paciente enfermo.

En contraste con ese mundo social en el que se percibía la materialidad de la vida como vil y de segunda importancia, ahora empezaban a ser objeto de estudio los cuerpos humanos. Se palpaba el cuerpo del paciente enfermo, se registraban los síntomas de una enfermedad, ya fuera de manera directa o utilizando instrumentos. Esto implicó dejar los viejos métodos de enseñanza y formular otros.

El cuerpo humano como “naturaleza” empezó a ser objeto de detallado estudio “materialista”, empezó a manipularse, a escucharse a través de instrumentos.

Para los eruditos y su época la enfermedad era entendida como un castigo divino y como un fenómeno que tiene lugar en el cuerpo. Predominaba la visión hipocrática- galénica de la naturaleza de la enfermedad, que trataba sobre el equilibrio de los humores y la enfermedad. Bajo este modelo de pensamiento médico se describían las enfermedades y se recurría a prácticas terapéuticas como el uso de purgantes y sangrías. Recuérdese el caso que menciona Bartolache para el tratamiento con la cal por su virtud absorbente, antiséptica y de invertir determinadas especies de acrimonia en los humores del cuerpo para combatir las diarreas, las tisis y otros padecimientos mencionados. También está el procedimiento que describe Balmis en la aplicación de un remedio extraído del maguey para combatir enfermedades.

Durante la época de los primeros especialistas, en las primeras décadas del siglo XIX novohispano, el método que emplearon los médicos se basó en la búsqueda de sustancias farmacológicas obtenidas de plantas, animales y minerales.

Durante las expediciones científicas de 1803 se trajeron nuevas plantas cuyos efectos curativos se aprovecharon. Se insistió en que la botánica moderna y los conocimientos más relevantes del momento fueran obligatorios para los

jóvenes médicos que se formaban en la Nueva España. Los jóvenes que se iban a examinar tenían que saber, además de medicina, de botánica, por lo que estaban obligados a conocer la clasificación binominal y las virtudes químicas de las plantas.

En el tercer periodo, el de la época republicana, se aceleró la especialización de las disciplinas como la medicina, la química y la botánica. Además, las disciplinas adquirieron sus propios espacios académicos en determinadas instituciones. Vimos cómo en el Colegio de Minería, por ejemplo disertaba Andrés Manuel del Río, y como se difundían los conocimientos de los especialistas Manuel Cotero y Antonio del Castillo en química o de Pío Bustamante en botánica.

El cuerpo humano siguió siendo objeto de estudio cada vez más empírico, como parte de la naturaleza. Se manipulaba y escuchaba con el estetoscopio recién inventado, se tomaban datos sobre los síntomas de la enfermedad y en qué órganos del cuerpo se daba.

No solamente la visión cristiana platónica del mundo se abandonaba, también se abandonaba la visión aristotélica, esencialista, de la sociedad, y dejaba de ser “vil” el trabajo del médico que ahora palpaba y tocaba el cuerpo del enfermo.

Con la visión liberal de la sociedad, además, la movilidad social – que siempre había existido- se aceleró por permitirse mayor movilidad en el espacio, por anularse las designaciones estamentales y calidades socio- étnicas, y por valorarse de manera distinta los distintos oficios y profesiones. Ahora fueron mayores las posibilidades de movilidad social para los estratos sociales inferiores y medios a través de la educación, ahora abierta a más sectores como vimos en esta tesis. Hijos de mestizos, mulatos e indígenas del medio rural ingresaban a los Institutos Literarios en Oaxaca (como Benito Juárez) o en Toluca (como Manuel Altamirano) para solamente mencionar dos ejemplos.

En ese contexto fue importante el que se haya autorizado en 1833 una reforma de la enseñanza pública y que se haya establecido el centro educativo de

ciencias médicas. En esos nuevos espacios institucionales la ciencia química, novedosa en todo el mundo, formó parte de los programas pedagógicos.

Además, la apertura de la República Mexicana al extranjero permitió la llegada de numerosos médicos, botánicos, estudiosos de la naturaleza que se sumarán en las ciudades, en las instituciones académicas a los especialistas mexicanos. Recuérdese cómo durante el periodo virreinal había sido difícil para el Colegio de Minería conseguir literatura en idioma francés y los obstáculos que enfrentaban los académicos que deseaban leer textos extranjeros. Durante el periodo republicano, nuevos académicos, nuevos textos, nuevas publicaciones periódicas llegaban al país y todo ello alteró por completo el ambiente social que había imperado durante el periodo colonial.

d.) El grupo de mineros y de matemáticos. De eruditos a especialistas facultativos e ingenieros.

Como tenemos que insistir, entre los eruditos de la segunda mitad del siglo XVIII muchos se interesaron, como Velásquez de León y Alzate en la minería y las matemáticas. Sobre todo el primero se había formado como matemático y tenía mucho interés en la tecnología y la aplicación de los conocimientos teóricos al trabajo minero. (Vimos la importancia que le concedió al tepetate y a las formaciones rocosas durante sus exploraciones en la Ciudad de México) Fue el primer director del recién fundado Colegio de Minería, luego reemplazado por el experto minero Fausto Elhuyar por órdenes de la Corona. Los eruditos aplicaban toda la gama de sus conocimientos matemáticos o de geometría y de observación de la naturaleza de los cuerpos celestes a diferentes temáticas ya sea como Francisca Gonzaga para pronósticos para salud y enfermedad, fechas de siembra, navegación y predicción del clima, como para proponer soluciones al desagüe de la Ciudad de México, para sólo mencionar uno de los numerosos ejemplos que se dieron a lo largo de esta tesis.

La visión de la naturaleza minera o de la fauna y flora de los eruditos fue ante todo utilitarista. Alzate, por ejemplo, tuvo que realizar a instancias del virrey Branciforte, la búsqueda de carbón de piedra en el territorio del reino de la

Nueva España, pues se requería como fuente de energía. El ejemplo de la técnica en Europa, donde se utilizaba el carbón para mover maquinaria que desagaba las minas, motivaba esta búsqueda. En la Nueva España el problema de las inundaciones de las minas era uno de los más apremiantes y el desagüe se lograba solamente con malacates movidos por una gran cantidad de mulas o caballos. Por eso era inminente mejorar los sistemas de bombeo, como bien sabían la Corona y los inversionistas. Los mineros expertos como Elhuyar y Sonnenschmidt además se enfrentaron con la tarea de mejorar los sistemas de beneficio del mineral argentífero.

A pesar del interés compartido entre eruditos y especialistas en la minería, la visión de la naturaleza de ambos grupos era diferente. Los eruditos no fraccionaban o parcializaban la naturaleza. En cambio con los especialistas inicia una percepción "química", materialista de la naturaleza. La visión que por esencia era diferente una planta, un animal o un mineral se pierde. Las rocas y los minerales, el agua o la sal se empiezan a ver como "compuestos químicos". Eso fue realmente un cambio revolucionario.

La llegada de Elhuyar y otros especialistas mineros, entre ellos Sonnenschmidt y Lindner, tuvo un importante significado para el Colegio de Minería, desde su establecimiento hasta la década de 1830. El cambio hacia una visión de la naturaleza desmenuzable se puede apreciar con la llegada de estos hombres, pues inicia la cátedra de química en el Colegio de Minería. Si bien ya desde antes se criticaba cierto atraso en la metodología de la enseñanza (como explicaba críticamente el erudito y matemático Reygadas) y se difundían de manera novedosa conocimientos en las cátedras y disertaciones públicas de Andrés Manuel del Río, Manuel Coteró y Antonio del Castillo, ahora los conocimientos de química que se transmitían en el Colegio de Minería estaban basados en las obras más recientes de química en Europa y en las teorías de Antoine Laurent Lavoisier. Se aplicaba el método experimental en las clases de química y los conocimientos se aplicaban en su mayor parte a la docimasia para hacer los análisis de las rocas y conocer el tipo de metales y a la metalurgia. Posteriormente se aplicaron los conocimientos químicos a la farmacia y a otros ramos de la industria.

Se puede decir que esta visión novedosa de una naturaleza que se puede fragmentar, parcializar y luego aplicar en la práctica implica el nacimiento de

una nueva visión “moderna”, “científica” de la naturaleza, aplicando los términos como los usamos en la actualidad.

A esta visión de una naturaleza “desmenuzable” hay que añadir que se trataba de una visión del espacio natural “medible”. En los siglos XVIII y XIX la medición precisa de los territorios y jurisdicciones preocupó a muchos gobiernos, monárquicos o republicanos. El espacio natural físico se convirtió en objeto de estudio por su importancia para la delimitación de jurisdicciones políticas. Así muchos de los eruditos matemáticos o cosmógrafos al igual que muchos especialistas mineros o matemáticos o especialistas en topografía participaron en la medición de los territorios novohispanos. Como vimos con numerosos ejemplos en esta tesis, se trata de una visión empírica del espacio natural que ahora se convierte en objeto de medición.

Esto también se aplicaba desde siempre en la minería, donde era un problema constante la delimitación de las minas y pertenencias mineras, de tal forma que la física, la geometría y los estudios topográficos siempre formaron parte de las preocupaciones de eruditos y especialistas novohispano- mexicanos. Vimos con lujo de detalles a lo largo de este trabajo cómo los eruditos se dedicaron a medir y obtener las tablas de latitud de la Ciudad de México, como se abocaron a la tarea de investigar los límites territoriales de la Nueva España y cómo para todo ello la geometría fue fundamental.

La visión del espacio natural como “medible”, y las enseñanzas de las matemáticas y la geometría necesarias para realizar las mediciones topográficas se transmitieron cada vez más apegadas a las teorías más recientes en el Colegio de Minería, donde Elhuyar contrató, por ejemplo, al geómetra especialista español Andrés José Rodríguez para que impartiera la cátedra de matemáticas.

Con la fundación de la República Mexicana y la apertura del país al capital extranjero, llegaron, como vimos en el capítulo cuarto, numerosas compañías mineras y con ellas muchos especialistas en geología, en mineralogía, en máquinas, en técnicas de desagüe, en procesos de beneficio, químicos, etcétera.

Muchos de esos especialistas en el rubro minero que pronto se denominarán “facultativos” cuando eran egresados de instituciones especializadas o

“ingenieros” jugaron un papel decisivo en la historia de la minería del siglo XIX en México. Muchos de ellos permanecieron en la joven República aunque las compañías que las habían traído se retiraran del país.

De esos jóvenes especialistas algunos ingresaron al servicio del ejército mexicano, otros fundaron compañías mineras independientes, otros viajaron por su cuenta y escribieron libros de viajeros o artículos para revistas de los países hegemónicos describiendo las regiones de la exótica República Mexicana que habían conocido.

Cuando se retiraban muchos mineralogistas dejaban sus colecciones de minerales y sus libros en el Colegio de Minería, por lo que el acervo de libros en francés y en alemán de esta institución es notable. Así la educación pública en esta institución se vio en ocasiones beneficiada con las donaciones de estos especialistas, pero hay que subrayar que ya no habían sido formados en la Nueva España México, sino debían sus conocimientos especializados a su formación en Europa.

2. La relación entre la producción de conocimiento, los académicos y la sociedad.

A diferencia de otros estudios sobre la historia de la ciencia en México, esta tesis analiza como grupo y como una colectividad a los académicos en el periodo 1760 – 1860, pues parte de que el conocimiento siempre se gesta en un ámbito social dado. Los méritos individuales, el ingenio subjetivo, las voluntades, aptitudes y talentos personales se desarrollan siempre en un marco social. Por eso este estudio pretende complementar las obras biográficas que existen sobre académicos novohispanos- mexicanos (Trabulse, Saldaña, Zamudio, Aceves, Moreno de los Arcos, Junco de Meyer, Rodríguez- Salas). A la vez, las instituciones especializadas se fundan en un marco político y social específico y los problemas disciplinarios no siempre fueron tales. Como hemos visto, con frecuencia los académicos eran conocedores de muchos ramos y la especialización ocurrió más tarde, lo que no implica que no se hayan abordado ciertas cuestiones especializadas con anterioridad. Al abarcar así varias disciplinas, la tesis también puede complementar las obras que se

especializan en algunas disciplinas o en la llegada de determinadas ideas a México y su desarrollo institucional (Martinez et al, Ledesma, Noguera, Peset).

Al estudiar a los académicos como grupo pudimos observar tendencias generales del desarrollo histórico durante nuestro periodo de estudio y una de las conclusiones es la importancia de dos procesos, el de especialización y el de secularización.

a) La especialización

Como se vio a lo largo de la tesis y se resumió en el apartado anterior, los estudiosos de la naturaleza iniciaron a lo largo del siglo XVIII un proceso de especialización, proceso que fue especialmente evidente entre los médicos – botánicos y los mineros- matemáticos.

El grupo que de manera general denominamos eruditos y que se concentra sobre todo en el primer periodo (aproximadamente hasta 1790) no desmenuzaba la realidad natural, aunque sí se interesaba por muchos temas. Al partir de una cosmovisión religiosa y del mundo como creación divina, tenían una visión unitaria en la que todo fue creado por Dios y, como culminación de la creación, según la Sagradas Escrituras, el ser humano a semejanza de Dios es la cúspide de la creación. En esa visión unitaria, también los fenómenos de la naturaleza se vinculan directamente con los problemas sociales, con la realidad novohispana y con los intereses sociales y políticos del momento histórico que vivían. Cuando enfrentaban inundaciones o cuando hacían cálculos geométricos o coleccionaban plantas y las describían estaban preocupados directamente por la influencia de esos fenómenos en la población. Era una visión muy holística y a la vez antropocéntrica la que tenían de la naturaleza.

Ya los primeros especialistas empezaban, en contraste, a hablar sobre plantas con la finalidad de lograr una meta más general, académica, de una clasificación moderna en botánica, aunque no útil o aplicable directamente. Cuando escribían sobre animales, fósiles o minerales se referían ya a una

nueva clasificación y cuando extraían sumos de las plantas buscaban los principios más generales, "químicos", en los vegetales.

Esa nueva visión especializada de la naturaleza fue muy novedosa para fines terapéuticos nuevos y para el tratamiento alternativo de ciertas enfermedades, pero a la vez ese nuevo lenguaje especializado fragmentaba y dividía el mundo natural que los eruditos anteriormente habían visto de manera más unitaria.

La nueva visión materialista y desmenuzada de la naturaleza se fue difundiendo en los Colegios coloniales (el de minería, el de cirugía y Jardín Botánico) y así permaneció en las instituciones republicanas. En México se enseñó la nueva visión de la naturaleza a los estudiantes. Aprendieron esos ahora a ordenar los datos observados, por ejemplo, en plantas o animales, de acuerdo a las características morfológicas y a las estructuras. Se les enseñaba ahora a parcializar la realidad natural, pero cada vez con mayor especialización, hacia la botánica, la mineralogía, etc.

En otras ramas del saber los especialistas modernos como Andrés Manuel del Río, Antonio Castillo y Manuel Herrera se dedicaron de manera exclusiva a los estudios de los minerales y de la química con miras a su aplicación en la minería. En contraste con las preocupaciones de los eruditos, se alejaban totalmente de cuestiones sociales o de beneficio público y en cambio enfocaban su interés a resolver los problemas que enfrentaban las empresas mineras en materia técnica (desagüe) o química (beneficio). Se diseñaban bombas, se palpaban y revisaban y desintegraban rocas y minerales, se estudiaba química y se hacían experimentos.

El estudio de la naturaleza para el mundo de los especialistas del siglo XIX implicaba el uso de instrumentos, máquinas, relojes. En el ambiente político y social liberal empezó a ser normal que el médico abriera cadáveres para estudiar los órganos y localizar los lugares de las enfermedades, que explorara el cuerpo humano, lo palpaba, tocara, que usara el estetoscopio.

De la misma manera durante la época republicana y liberal los académicos dedicados en el Colegio de Minería o en los distritos regionales a la explotación minera se dedicaban igualmente de manera empírica y sistemática a estudiar rocas, sustancias químicas, a diseñar y elaborar máquinas. Lejos de realizar actividades “manuales” desdeñadas, ahora sus nuevas profesiones especializadas gozaban de aceptación y prestigio social.

b) La secularización

La mayoría de los eruditos pertenecían, como hemos visto a la elite social y eran religiosos o habían gozado de educación religiosa. En una sociedad estamental y fundamentalmente rural como la novohispana es evidente que pertenecían a un grupo privilegiado que había tenido la oportunidad de adquirir libros e incluso de leer obras escritas en el extranjero. Estas obras, muchas prohibidas por la Santa Inquisición, las compraban, o tenían acceso a ellas en bibliotecas privadas o las conseguían al ser ellos mismos censores nombrados por la Inquisición.

Hemos subrayado la presencia de religiosos, pero no es una característica privativa de los académicos de la Nueva España. Aunque a fines del siglo XVIII científicos modenos como I. Born y Fausto Elhuyar rechazaban como académicos a los religiosos en las instituciones científicas, por considerarlos “fanáticos” y “atrasados”, la realidad novohispana era otra.

Había en el reino de la Nueva España diversos religiosos que eran excelentes académicos y expertos en muchas ciencias, aunque quizás eran las excepciones entre el gran número de eclesiásticos. No había en este reino otra vía para acceder a los estudios y a los libros si no era por mediación en alguna forma de la Iglesia. Desde el siglo XVI habían sido en la Nueva España los religiosos sabios lingüistas, etnólogos o botánicos, y así seguía siendo, como se aprecia en nuestros cuadros. (Ver capítulo 2 y anexo)

Pero así sucedía también en todas las sociedades europeas del siglo XVIII e inicios del XIX. Recuérdese que todas partían de la organización social aristotélica- estamental y que en Alemania Herder, padre de la historia cultural, era teólogo y filósofo protestante, el filósofo Hegel vivía de la teología y, en Inglaterra, Darwin tenía formación de teólogo y ejerció como tal antes de dedicarse por completo a sus experimentos y escritos.

Por lo tanto los juicios de desprecio de los expertos europeos modernos en mineralogía y química sobre los religiosos novohispanos no estaban fundados. En el fondo tales juicios son expresión de un gran desconocimiento de la realidad social e histórica novohispana. No era en tanto religiosos que algunos debían quedar al margen de las nuevas instituciones "modernas", sino – y en esto tenían razón I.Born y Elhuyar – en tanto no estaban al corriente de los últimos descubrimientos químicos y mineralógicos del momento.

Un temprano inicio de políticas de secularización del conocimiento académico fue el proceso de ir eliminando a religiosos de las instituciones educativas nuevas como el Colegio de Minería, la cátedra de botánica y otras instituciones más. Además con la expulsión de los jesuitas, también los establecimientos de educación antiguos pasaron a manos del Estado al igual que nuevas instituciones hospitalarias.

El hecho que los religiosos novohispanos no estuviesen al tanto de novedosas teorías en otras partes del mundo está relacionado, a su vez, con el relativo aislamiento de las colonias del Imperio español. Por razones políticas e ideológicas se cuidaba que ningún extranjero llegase a ellas y que ningún libro subversivo se leyera. Se trataba de mantener a esas sociedades coloniales que estaban alejadas del control directo de la Corona, aisladas y cerradas por razones de seguridad. Eso entraba en contradicción con la necesidad de renovar la industria minera y de reformar los sistemas educativos, como vimos en las ambivalentes políticas vinculadas con los textos en francés y alemán en el Colegio de Minería, con el envío a costas del erario de expertos alemanes, con los casos analizados de persecución por parte de la Inquisición a dos académicos, uno por extranjero y francés, el otro por hereje materialista, etcétera.

El dilema de apertura o aislamiento que enfrentaban las políticas académicas en el periodo virreinal se resolvió en el periodo liberal y republicano. Con la apertura de la joven República Mexicana a los capitales extranjeros se propició la circulación libre de información procedente de Inglaterra, Francia, Alemania y Estados Unidos. Ahora los profesores y los estudiantes empezaron a leer obras especializadas en química, en física, en medicina, en botánica y en minería en francés o inglés y, además, cada disciplina adquirió en el transcurso del tiempo su propio espacio.

Entre los especialistas ya se percibe el cambio de su visión de la naturaleza, ahora alejada de la visión católica y creacionista. Los temas se separan y por un lado queda la especulación filosófica o teológica y por otro la generación del conocimiento que se genera de los fenómenos naturales y que se basa en el experimento y la sistemática observación y comprobación. Quedan fuera ya los temas relacionados con la religión y también quedan fuera los temas relacionados con la sociedad. No interesa el dolor particular de una persona, interesa el conocimiento general de cómo se comportan los órganos, por qué razones altera su funcionamiento, etc. Con la secularización o sea la separación de lo divino de lo "natural", observable, "científico", también se da, como vimos arriba, una separación de lo social.

En las instituciones educativas de la época liberal y republicana dirigidas por especialistas empezó a haber mayor apertura para el ingreso de estudiantes de sectores sociales más bajos. Ya no era necesario pertenecer a un estrato de "calidad" española pero sí tenían que contar con los medios para poder sostener sus estudios. Aunque desde la década de los años 1830 se cuentan con planes educativos para toda la población mexicana, en realidad no será sino hasta después de la derrota política de los conservadores en 1867, al triunfo del sistema republicano, que los planes educativos estatales de carácter liberal y laico pueden implementarse de manera más generalizada.

En términos generales se puede decir que en el transcurso del siglo XIX la Iglesia fue quedando al margen del sistema educativo y de la administración

política estatal en México. En el campo del conocimiento fueron fundamentales dos fenómenos. En primer lugar la libertad de prensa y las libertades individuales que permitieron la libre circulación de libros, ideas, periódicos y el mayor acceso a la educación para sectores hasta entonces marginados de ella. En segundo lugar llegaron nuevas tecnologías procedentes del extranjero. La nueva apertura del país permitió, por ejemplo, la entrada, procedentes de Inglaterra y Alemania de las bombas para extracción de agua de las minas, el estetoscopio de Francia, los microscopios y demás aparatos de medición de Inglaterra, entre otros instrumentos. Además llegaron decenas de técnicos especialistas ingleses, alemanes, franceses con las numerosas nuevas compañías extranjeras que empezaron a laborar en México. Estos nuevos conocimientos seculares que traían estas personas para mejorar los procesos de trabajo se difundieron en las instituciones educativas y fueron importantes para las distintas disciplinas y para los especialistas mexicanos de dichas instituciones.

Es evidente, por lo tanto que la visión materialista de la naturaleza se fue difundiendo cada vez más. Pero como vimos, se separó lo religioso de lo "científico", pero no por ello cambió la base fundamentalmente católica de ver a la sociedad y al mundo.

Como vimos al analizar los discursos emitidos en el Colegio de Minería a mediados del siglo XIX, seguía prevaleciendo una visión del mundo natural como creación divina. En el año de 1840 el catedrático de gramática del Colegio de Minería Sebastián Camacho y Zulieta lo hace evidente durante su disertación pública: "[...], siempre magnífico y sublime se muestra el Ser Supremo en sus creaciones: en la variedad inmensa de sus obras se manifiesta su grandeza"

Sin duda el platonismo del catolicismo, que sobrevaloraba de manera tan tajante lo espiritual y la salvación del alma sobre cualquier conocimiento del mundo tangible y material, había sido superado en este proceso de secularización. Pero en muchos aspectos la visión materialista y racional de Aristóteles y su lenguaje, su análisis objetivo y sistemático del mundo observable seguía vigente y, en gran medida, probablemente lo sigue estando hoy en día.

Aunque cada ciencia fue desarrollando su nueva nomenclatura y esta cada vez se ha ido sofisticando más y más conforme avanza la especialización de cada ciencia, muchos términos aristotélicos perviven.

La visión europea de la naturaleza, basada en la Antigüedad clásica y en el cristianismo predominó hasta bien entrado el siglo XIX y probablemente en cierta manera hasta el día de hoy. Es la cultura hegemónica que hemos compartido desde la conquista. Es la forma de ver el mundo que si bien se fue especializando y secularizando sigue siendo la europea que se fundamenta en la Antigüedad clásica y el cristianismo, y fue la que compartía el grupo de académicos que hemos seguido de cerca.

c) El conocimiento científico y el entorno social

Al enfocar la historia de la ciencia en México en el periodo 1760 – 1860 de una manera que complementa los estudios existentes, hemos procedido de manera ecléctica: combinamos el método biográfico (para conocer a los personajes e identificar las características de sus obras) con el histórico-antropológico para conocer el contexto social más a fondo. Así tratamos de caracterizar la forma de pensar de la elite novohispana- mexicana analizando las fuentes directas y secundarias que nos sirvieron para determinar en conjunto la problemática cultural y el contexto social de la época.

Observamos la visión holística pero antropocéntrica y utilitaria de un grupo que designamos como de eruditos, y lo contrastamos con la visión de los académicos especialistas del siglo XIX. Estos últimos con una visión parcializada, fragmentada pero muy específica y profunda de la naturaleza.

Ambos grupos tuvieron participación activa con instituciones educativas y con la vida académica y se vincularon con la administración pública de diferentes maneras. A partir de la segunda mitad del siglo XVIII pero sobre todo desde 1790 y 1821/24 la esfera pública, es decir, los gobiernos influyeron de manera importante en esa vida académica. Con ello es evidente que el Estado en términos generales influyó en el proceso de especialización y de secularización que hemos constatado. Frenó o propició una atmósfera cultural “moderna” y

el desarrollo de ciencias aplicadas. La apertura del país en el siglo XIX, para bien o para mal, permitió una gran influencia de los países hegemónicos en el rumbo que tomó la ciencia en México.

En cuanto a la generación de nuevos conocimientos vemos que este trabajo muestra cómo las actividades humanas están determinadas por un contexto sociohistórico. En la medida que cambian las circunstancias sociales va cambiando la concepción de la realidad y las formas de aprehender los hechos que rodean al individuo.

Como vimos en el caso de la Nueva España- México entre 1760 y 1860 se dieron procesos sociales y culturales que permitieron la producción científica erudita y después la especializada con determinada orientación, dada por las especificidades históricas del país. Esas especificidades han determinado el camino de la ciencia en México.

Esta tesis así pretende mostrar como en el campo de las distintas disciplinas que componen la ciencia resulta necesario conocer cómo fueron cambiando los conocimientos y los factores sociales que los determinan. De esta forma se comprenderá el camino y los avatares que enfrentaron los intelectuales en determinadas circunstancias. Se entenderá que las construcciones teóricas elaboradas por expertos conocedores de la realidad natural se tradujeron en prácticas sociales para la población y viceversa, cómo las prácticas sociales influyeron en cómo los estudiosos construyeron sus ideas y explicaciones.

Las políticas del Estado determinaron en gran medida las producciones de los académicos, definieron sus acciones y sus prácticas sociales en distintos ámbitos del conocimiento. Si observamos la situación actual en México continúa el peso que tiene el Estado en la producción de conocimientos científico en instituciones educativas o de investigación.

En la historia de la ciencia la especialización y la secularización del conocimiento sin duda fueron espectaculares en nuestro periodo de estudio y más aún después. Vale la pena reflexionar si no se perdió también mucho con

el abandono de la visión holística de los eruditos. Si bien era una visión platónica y poco especializada, tenía la ventaja de incluir los problemas sociales y del momento. Preocupación que hoy está muy alejada de muchos de los especialistas científicos modernos.

Como siempre cuando hay transformaciones profundas y grandes beneficios (como los avances en la medicina y del conocimiento científico moderno) gracias a la secularización y la especialización, algo también se pierde. Las preocupaciones sobre el bienestar de la población han quedado al margen de las preocupaciones de muchos científicos naturales.

Actualmente existe ambigüedad en las políticas del Estado para el desarrollo de la actividad científica en México. Porque es difícil tener una visión integral de los conocimientos especializados y de los problemas que aquejan a la sociedad. La fragmentación de la visión moderna de la naturaleza y la gran complejidad y especialización impiden tener una visión que reúna los conocimientos especializados y los graves problemas, también complejos que aquejan a la sociedad. Como dije en la introducción, al ser yo bióloga me preocupa cómo en las llamadas "ciencias duras" se dificulta incluir problemas sociales dentro de áreas disciplinares muy especializadas. Precisamente el proceso de secularización y especialización que hemos observado en la historia de la ciencia ha conducido a esta "deshumanización". Ha conducido a una separación entre la sociedad y el conocimiento super-especializado.

Quizás las reflexiones de esta tesis puedan encaminarse a volvernos a preguntar si no debería de revalorarse la preocupación social de los eruditos novohispanos y la visión holística de los naturalistas de fines del siglo XVIII e inicios del XIX.

Bibliografía citada

1. Abad Pascual, Juan y Carlos Díaz Hernández; **Introducción a la filosofía**. Mc Graw Hill, México, 2000.
2. Aceves Pastrana, Patricia, **Química, Botánica y Farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII**. UAM- Xochimilco, México, 1993.
3. -----, **La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX). Estudios de historia social de las ciencias químicas y biológicas**. UAM-Xochimilco, México. 1994.
4. Alzate y Ramírez, José Antonio, **Descubrimientos de carbón mineral y petróleo en México**, Cuadernos de QUIPU. Sociedad latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México, s/f.
5. Aristóteles, **Física: Libro II La naturaleza y lo natural**, Biblioteca clásica Gredos. 1995.
6. Arredondo López, María Adelina, **La formación de los ciudadanos de la primera República Federal Mexicana a través de un texto escolar**, En: Lecturas y lectores en la historia de México. Carmen Castañeda García, Luz Elena Galván Lafarga y Lucía Martínez Moctezuma (coordinadoras). Colección Historias. México, CIESAS: El Colegio de Michoacán y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, 2004.
7. Audesirk, Teresa, Gerald Audersirk y Bruce E. Byers, **Biología, La vida en la Tierra**. 6° Edición. Prentice Hall. 2003, México.
8. Balmis, Francisco Javier, **Demostración de las eficaces virtudes nuevamente descubiertas en las raíces de dos plantas de Nueva España, especies de agave y begonia, para la curación del vicio venéreo y escrofuloso, y de otras graves enfermedades que resisten al uso del mercurio, y demás remedios conocidos**, Imprenta de la Viuda de D. Joaquín Ibarra, Madrid, 1794. En: Trabulse, E. Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII, CONACyT y FCE. México, 1985.
9. Barahona, Ana; Edna Suárez y Sergio Martínez, (comp.), **Filosofía e Historia de la biología**, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 2004.
10. Barco, Miguel del, **Pez Mulier**. En: Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII, CONACyT y FCE. México, 1985.
11. -----, **Las Avispas**. En: Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII, CONACyT y FCE. México, 1985.
12. Bartolache José Ignacio, **"Mercurio Volante"**, Biblioteca del estudiante Universitario. UNAM, México, 1979.
13. Bazant, Milada, (coord.), **Ideas, valores y tradiciones. Ensayos sobre historia de la educación en México**. El Colegio Mexiquense, A.C., México. 1996.
14. Becerra Lopez, José Luis, **La organización de los estudios de la Nueva España. México**, Siglo XXI, México, 1963.
15. Beuchot Puente, Mauricio (coord.), **Diccionario de Humanistas de Clásicos de México**. Ediciones Especiales No. 21. UNAM, México, 2001.
16. Bourdieu, Pierre, **Sociología y cultura**, México, CNCA, 1990, p. 135-137.
17. Bloch, Marc, **Introducción a la Historia**, Breviarios 64, FCE, México, 1982.
18. Burke, Peter, **Obertura: La nueva historia, su pasado y su futuro**, en: Peter Burke, Robert Darnton, Ivan Gaskell, Giovanni Levi, Roy Porter, Gwyn Prins, Joan Scout, Jim Sharpe, Richard Tuck y Henk Wesseling, **Formas de hacer Historia**, Alianza Editorial, p. 15-25.

19. Burke, Peter, **The Renaissance**, Macmillan Education, 1987.
20. Cassirer, Ernst, **Antropología filosófica**. Colección Popular, No.41, FCE. 21° Ed. México, 2003.
21. Castañeda, Carmen, **Libros para la enseñanza de la lectura en la Nueva España, siglos XVIII y XIX: cartillas, silabarios, catones y catecismos**, En: Lecturas y lectores en la historia de México. Carmen Castañeda García, Luz Elena Galván Lafarga y Lucía Martínez Moctezuma (coordinadoras). Colección Historias. México, CIESAS: El Colegio de Michoacán y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2004.
22. Castañeda López, Gabriela, **Cirujanos y médicos frente a la Inquisición Novohispana**. Gaceta Médica de México Vol. 139 No.1, 2003.
23. Chartier, Roger, **El Mundo como Representación**. Estudios sobre historia cultural, Barcelona, Gedisa, 1999.
24. -----, **Las formas de expresión (el habla, la escritura, el gesto)**. En Olábarri, Ignacio y F.J. Caspistegui (1996) La <<nueva>> historia cultural: la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinariedad. Cursos de verano de el Escorial. Editorial Complutense. Madrid, España.
25. Clavijero, Francisco Javier, **Historia Antigua de México**. Editorial Porrúa, Sepan Cuantos, No. 29. 10° Ed. México, 2003
26. Cooper, Donald B, **Las epidemias en la Ciudad de México, 1761-1813**, En: Un medio natural amenazador. Colección Salud y Seguridad Social. Serie Historia. IMSS, México, 1980.
27. Cuevas, Mariano, **Prólogo**, En: Historia Antigua de México, Francisco Javier Clavijero, Editorial Porrúa, Sepan Cuantos, No. 29. México, 1964.
28. Díaz de Gamarra y Dávalos, Juan Benito, **Tratados. Los errores del entendimiento humano**, Biblioteca del estudiante universitario No. 25. Ediciones UNAM. México. 1947.
29. Díaz y de Ovando, Clementina, **Anuarios del Colegio Nacional de Minería, 1845, 1848, 1859, 1863**. Edición facsimilar. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1994.
30. -----, **Documentos, capítulo 1**, En: Los veneros de la ciencia mexicana, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo I. Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1998.
31. -----, **Documentos, capítulo 4**, En: **Los veneros de la ciencia mexicana**, Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892), Tomo II. Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
32. Diccionario de autoridades de la lengua castellana del año de 1726. V. 3, Real Academia Española. Editorial Gredos, Madrid, España.
33. Diccionario biográfico de México.
34. Diccionario de Filosofía. Dagobert, D. Runes.
35. Diccionario de la Lengua española. Real Academia Española. 20ª Ed
36. Dussel, Enrique, **La producción teórica de Marx. Un comentario a los Grundise**. SXXI editores. México.
37. Edwards, Milne, Curso elementaire d'Histoire Naturelle, Zoologie, 10° Ed. G. Masson, Editeur, Garnier Frères, París, Francia, 1848.
38. Eimeric, Nicolau y Francisco Peña, **El Manual de los Inquisidores**. Introducción y notas de Luis Sala Molins. Muchnik Editores. Barcelona, España, 1983.
39. Escamilla González, Francisco Omar, **Ilustración Alemana y Ciencia Novohispana: La Biblioteca de Fausto de Elhúyar**. En: Alemania y

- México. Percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII. Horst Pietschmann, Manuel Ramos Medina, María Cristina Torales Pacheco y Kart Kohut. Universidad Iberoamericana y Centro de Estudios de Historia de México Condumex. México, 2005.
40. Flores Clair, Eduardo, **Minería, educación y sociedad, El Colegio de Minería 1774-1821**, Colección científica, INAH, 2000.
 41. González, Wenceslao, **Diversidad de la explicación científica**. Ariel Folosofía, 2002.
 42. García Canclini, Néstor. **Introducción: la sociología de la cultura de Pierre Bourdieu**, En: Bourdieu, Pierre, Sociología y cultural. Grijalbo/Conaculta. 1990.
 43. Gonzalbo, Pilar, **Mitos y realidades de la educación colonial**. En: Educación rural e indígena en Iberoamérica. Pilar Gonzalbo Aizpuru y Gabriela Ossenbach (coord). El Colegio de México, México, 1996.
 44. González H., Carlos y Ricardo León G., **Civilizar o exterminar, Tarahumaras y apaches en Chihuahua, siglo XIX**, CIESAS-México, 2000.
 45. Gould Stephen Jay, **La sonrisa del flamenco**, Drakontos. Crítica. España, 1995.
 46. -----**Ciencia versus religión**< Un falso conflicto, Drakontos, Crítica. España, 2000,
 47. Gutiérrez Sáenz, Raúl, **Introducción al método científico**. Esfinge, México, 1994.
 48. Hausberger, Bernad, **Las publicaciones alemanas de misioneros jesuitas sobre la Nueva España**, En: Alemania y México. Percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII, Horst Pietschmann, Manuel Ramos Medina, María Cristina Torales Pacheco y Kart Kohut, Cátedra Guillermo y Alejandro de Humboldt, Centro de Estudios de Estudios de Historia de México Condumex, Fomento Cultural Banamex, A.C., Universidad Iberoamericana, México, 2005.
 49. Heidegger, **La época de la imagen del mundo**, en Sendas perdidas, p. 87-90.
 50. Herr, Richard, **España y la Revolución del Siglo XVIII**, Aguilar Maior, Princeton University Press, Madrid. 1960.
 51. Hu-Dehart, Evelyn, **Adaptación y resistencia en el Yaquimi, Los Yaquis durante la Colonia**, CIESAS-México, 1995.
 52. Izquierdo, I., **El Hipocratismo en México**, Imprenta Universitaria México, México, 1955.
 53. -----**El Brownismo en México**, Imprenta Universitaria México, México, 1956.
 54. Jáuregui, Luís, **Las Reformas Borbónicas**. En Gran Historia de México Ilustrada. Editorial Planeta. T III, México, 2001.
 55. Junco de Meyer, Victoria, **Gamarra o el eclecticismo en México**. FCE, México, 1973.
 56. Kahler, Erich, ¿Qué es la historia? Breviarios 187, FCE, México, 1964.
 57. Kuhn, Thomas, **La estructura de las revoluciones científicas**. Breviarios 213. FCE. 1° ed. En español, México, 1971. 2004 última ed.
 58. Ledesma Mateos, Ismael, **Historia de la Biología**, AGT, Editor, S. A. México, 2000.
 59. Malvido, Elsa y Miguel Ángel Cuenya, **Las cartillas médicas y el cólera morbos de 1833. El caso de la ciudad de Puebla**, En: Laura Cházaro, G. (editora), Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX. El Colegio

- de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
60. Martínez Cortes, Fernando, **El modelo biológico de Enfermedad en el siglo XIX Mexicano**, En: Laura Cházaro, G. (editora), Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX. El Colegio de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
 61. Medina, José Toribio, **Historia del Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición**, México, 1991
 62. Mentz, Brígida von, (coord.) **Movilidad social de sectores medios en México. Una retrospectiva histórica en México (siglos XVII al XX)**, CIESAS, 2003, México.
 63. -----, **Nación, estado e identidad. Reflexiones sobre las bases sociales del estado nacional en el México del siglo XIX**. En: Identidades, Estado nacional y globalidad México, siglos XIX y XX. Brígida von Mentz (coord). Luis Aboites, María Bertely y Yolanda Montiel. Ediciones del CIESAS (Historias), México, 2000.
 64. -----, **Manufacturas en tierras de conquista: empresas industriales mineras, azucareras y textiles y sus trabajadores (siglos XVI-XVIII)**. En: **Trabajo, sujeción y libertad en el centro de la Nueva España. Esclavos, aprendices, campesinos y operarios manufactureros, siglos XVI a XVIII**. CIESAS, México, 1999.
 65. -----, **¿Podemos superar las limitaciones de nuestro empirismo? Algunas consideraciones sobre la antropología, la historia y los procesos de investigación**. En: Cuicuico, Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, vol. 1, num.1, 1994:39-59.
 66. -----, **El Comercio en el México independiente, 1821-1875**, En: Los pioneros del imperialismo alemán en México, Brígida von Mentz, Verena Radkau, Beatriz Scharrer, Guillermo Turner, Ediciones de la casa Chata. CIESAS, México, 1982.
 67. Morales Cosme, Alba Dolores, **El Hospital General de San Andrés: la modernización de la medicina novohispana (1770-1833)**. Biblioteca Historia de la Farmacia. Aceves Pastrana, Patricia. Editora y coordinadora. UAM- Unidad Xochimilco, México, 2002.
 68. Moreno de los Arcos, Roberto, **Joaquín Velásquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México**, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México, 1977.
 69. -----, **La primera cátedra de Botánica**. UNAM, 1988.
 70. Noguera Solano, Ricardo y Rosaura Ruiz Gutiérrez, **Pangénesis y vitalismo científico**, Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia, Asclepio- Vol.LVII-1-2005
 71. -----, **La tinta invisible: Darwin y la fuerza de la herencia**, Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia, Asclepio- Vol.LVII-1-2005.
 72. Pérez Rosales, Laura, **Un alemán en Zacatecas: Sonnenschmid y las minas de sombrerete**. En: Horst Pitschmann, Manuel Ramos Medina y María Cristina Torales Pacheco, (coords), Alemania y México, percepciones mutuas en impresos, siglos XVI-XVIII, , Cátedra Guillermo y Alejandro de Humboldt, Centro de Estudios de Historia de México Condumex, Fomento Cultural Banamex, A.C. y Universidad Iberoamericana, México, 2005.

73. Pérez Tamayo, Ruy, **Cómo acercarse a la ciencia**, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Gobierno del Estado de Querétaro. Editorial Limusa, México, 2002.
74. Peset, José Luis, Símbolos e ideas en torno al concepto de Naturaleza. En: Aceves Pastrana, Patricia. **Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez**. Serie de estudios de Historia Social de las ciencias químicas y biológicas. Serie 6. UAM-Xochimilco. México, 2001
75. Kreader, Lawrence, **A Treatise of social labor**, de su obra en El valor y la teoría del trabajo.
76. Randall, Robert W, **Real del Monte A british mining venture in Mexico**. Publisher for the Insitote of Latin American Studies by the University of Texas Press, Austin & London.
77. Rockwell, Elsie **La dinámica cultural en la escuela**, en: Amelia Álvarez, (Ed.), *Hacia un curriculum cultural. La vigencia de Vigotski: en la Educación*. Pp. 21-23.
78. Ricoer; Paul, **De la hermenéutica de los textos a la hermenéutica de la acción**, p, 127-130. En: *Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II*, FCE, México, 2002.
79. Rodríguez-Sala, María Luisa, (Coordinadora), **Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)**. UNAM, México, 2004.
80. Rojas Garcidueñas, Manuel, **Introducción a la Historia de la Ciencia**. AGT EDITOR, S.A. México, 1994.
81. Rojas, Rafael. **Nueva España en las Guerras Atlánticas**. En *Gran Historia de México Ilustrada*. Editorial Planeta. T III, México, 2001.
82. Romero Valdés, Hugo Andrés, **Francisco Javier Alegre: Historiador, traductor y poeta**, Colección Atarazanas, Instituto Veracruzano de Cultura, México, 1998.
83. Rosenblueth, Arturo, **Mente y cerebro una filosofía de la ciencia seguido de el Método científico**, SXXI, El Colegio Nacional, México, 1994, p. 7.
84. Saldaña, Juan José, (Editor). **Los orígenes de la ciencia nacional**. Cuadernos de QUIPU No. 4. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología/Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1992. México
85. Schifter Aceves, Liliana, **Medicina, Minería e Inquisición en la Nueva España: Esteban Morel (1744-1795)**. Biblioteca de Historia de la Farmacia. Patricia Aceves Pastrana, (Editora). UAM- Unidad Xochimilco. México, 2002.
86. Sorreluz, Aitor, **La práctica de las representaciones científicas**, en: Mario Casanueva y José Alberto Benitez (Coords.), *Representación y ciencia*, México, UAM-Iztapalapa., Biblioteca signos 25, p. 159-162.
87. Staples, Anne. **Educación: Panacea del México Independiente**, Ediciones El Caballito-SEP. México, 1985.
88. Tanck de Estrada, Dorothy, Enseñanza y nacionalismo intelectual al final de la colonia. En: Bazant, Milada, (coord.), **Ideas, valores y tradiciones. Ensayos sobre historia de la educación en México**. El Colegio Mexiquense, A.C., México. 1996.
89. -----, **Escuelas en los pueblos de indios de la intendencia de México en 1808, según los reglamentos de los bienes de la comunidad**. En: *Educación rural e indígena en Iberoamérica*. Pilar

- Gonzalbo Aizpuru y Gabriela Ossenbach (coord). El Colegio de México. México, 1996.
90. -----, **La educación ilustrada, 1786-1836.** Educación primaria en la Ciudad de México, El Colegio de México, México, 1998.
 91. -----, **Ilustración, Educación e Identidad Nacionalista en el siglo XVIII.** En Gran Historia de México Ilustrada. Editorial Planeta. México, 2001.
 92. Tenti Fanfani, Emilio, **Saberes sociales y saberes escolares,** Debate s/f. p. 21-37.
 93. Toribio Medina, José, **Historia del Tribunal del Santo Oficio de la Inquisición en México.** Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 1991.
 94. Tovar Ramírez, Aurora, **Ephemeris calculada al meridiano de México para el año del señor de 1757, por Doña María Francisca Gonzaga de el Castillo,** En: Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros, (siglos XVII al XIX). María Luisa Rodríguez Sala. UNAM, 2004. pag. 131-134.
 95. Trabulse, E. **Francisco Xavier Gamboa: un político criollo en la ilustración mexicana (1717-1794).**Jornadas 109, El Colegio de México, México, 1985.
 96. -----, **Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII,** CONACyT y FCE. México, 1985.
 97. -----, **Los orígenes de la ciencia moderna en México, (1630-1680).** Breviarios 526. FCE. México, 1994.
 98. -----, La ciencia de la Ilustración mexicana. Alcances y límites de una tradición historiográfica. En: Aceves Pastrana, Patricia. **Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez.** Serie de estudios de Historia Social de las ciencias químicas y biológicas. Serie 6. UAM-Xochimilco. México, 2001.
 99. Tourrine, Alain, **Crítica a la modernidad,** México, FCE. 1994.
 100. Venegas, Miguel, **De los animales, aves, insectos, árboles, frutas. Plantas, minerales, peces, conchas y placeres de perlas de la California y sus mares.** En: Trabulse, E. Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos del siglo XVIII, CONACyT y FCE. México, 1985.
 101. Zamudio, Graciela, El Jardín botánico de la Nueva España y la Institucionalización de la Botánica en México. En: Saldaña, Juan José, (Editor). **Los orígenes de la ciencia nacional.** Cuadernos de QUIPU No. 4. Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología/Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1992. México.
 102. Wallerstein, Immanuel, **Análisis de los sistemas mundiales.** En: Anthony Giddens, et., al. La Teoría social hoy. España. Alianza Editorial. 1998.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

	Nombre del erudito	Año	Lugar de nacimiento	Estudios y profesión	Obras	Observaciones	Contexto
1	Miguel Barco	1706 - 1790	Casas de Millán, Castilla, España.	En 1720 ingresó al noviciado de Tepozotlán. Jesuita.	Noticia y estado de la Misión de San Javier en California y de sus pueblos, Santa Rosalía, San Miguel, San Agustín, San Pablo y los Dolores , utilizado para componer la Historia de California .	Destinado a las misiones de California. Sus obras sobre la naturaleza: <i>Joroba</i> , <i>De los árboles de naturaleza irregular</i> , o de los vegetales carnosos; <i>Pez mulier</i> ; <i>Avispas</i> .	Fue expulsado con los demás jesuitas en 1767.
2	Francisco Javier Gamboa	1717 - 1794	Guadalajara, capital de Nueva Galicia, España.	Estudios en Col. De San Juan Bautista en Guadalajara; en San Ildefonso y en la Universidad de México. También estudios sobre mineralogía Abogado	Código Carolino o Código de Legislación para el gobierno moral, político y económico de los negros de las indias; Comentarios a las Ordenanzas de Minas , (1761).	Su obra es un estudio sobre el ordenamiento jurídico de las instituciones mineras. Resume los conocimientos mineros de la época, la forma de adquisición de las propiedades y la extracción de minerales. La medición de las minas entra en las ramas científicas de la topografía y la geometría subterránea.	En 1955 fue nombrado por el consulado de México para su representación en España. en el año de 1774, fue Oidor. Era conocido en la sociedad de la Nueva España como un abogado temible pero muy eficiente. Tiene lazos con el consulado de comerciantes, pues era el apoderado y consultor de ese organismo. Fue miembro de la cofradía de Aranzazu.
3	Juan Gregorio de Campos y Martínez	1719 - 1757	Veracruz, México	Estudió en la Pontificia Universidad de México, donde obtuvo el grado de licenciado y doctor en Medicina.	Libro I de los Aforismos de Hipócrates; Las epidemias de Hipócrates; las doctrinas de Avicena; y otra sobre Aforismos de Hipócrates. El protomedicato describe una disección practicada en un cadáver durante la epidemia de 1762.	Escribió esta obra junto con Nicolás José de Torres.	Fue catedrático de la Universidad durante los años 1753- 1757.
4	Diego José Abad	1727 - 1779	Xiquilpan, Michoacán	Entró al Colegio de San Ildefonso en 1738. Posteriormente ingresa	Poema latino De Deo; Deoque Homine , (1769); Cantos épicos a la divinidad y humanidad de	Desterrado junto con los demás jesuitas de la Cía. de Jesús. Sus escritos también	En sus cursos de educación a la juventud se observa la influencia moderna, comprende la lógica,

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

				a la Cía. de Jesús. Enseñó gramática y filosofía. Poeta y filósofo.	Dios; El Cursus philosophicus (1775). Rasgo épico descriptivo de la fábrica y grandeza del templo de la compañía de Jesús en Zacatecas. Tratado del conocimiento de Dios.	incluyeron temas científico-matemáticos, literarios, filosóficos y teológicos.	la física y la metafísica. Este llegó a impartirse en el Colegio de San Pedro y San Pablo en los años 1754-56. En lógica contempla el estudio de Descartes y los cartesianos. Habla de la necesidad de construir la física con la ayuda de la experimentación y la matemática. Expulsado en 1767.
5	José Rafael Campoy	1723 - 1777	Alamos, Sonora, México.	Humanista y científico jesuita. Aprendió las primas letras con los Betlemitas y filosofía en San Ildefonso. En Tepotzotlán cursó las humanidades. Estudia teología en el Col. de S. Pedro y S. Pablo.	Iluminó la historia natural de Plinio.	Encabezó un movimiento reformista de los estudios en la provincia de México.	Enseñó en Puebla filosofía y gramática en San Luis Potosí. Expulsado en 1767. Fue compañero de Clavijero; Abad, Parreño; Landívar, Cavo y Mainero.
6	Francisco Javier Alegre	1729 - 1788	Veracruz, México	Humanista, historiador, matemático y teólogo de la Cía. de Jesús. Profesor de gramáticas, de filosofía, retórica y derecho canónico. Estudió en Veracruz las primeras letras. En Puebla Humanidades; filosofía y derecho canónico en México.	Alexandrias , (1775); Homeri Ilias, latino carmine expressa , (1776); Batrachomyomachia (ined) ., Historia de la Compañía de Jesús en Nueva España , (1841-42); Elementorum geometricorum libri XIV, Sectionum conicarum libri IV, Tractatus de gnomica (inéditos) , entre otras.	Fue profesor de gramática en México y Veracruz; de filosofía y retórica en La Habana y de derecho canónico en Mérida. Además de dominar el griego y el latín, sabía italiano, inglés y francés. Conocía sobre la antigüedad clásica; patología, teología y filosofía escolástica y moderna y en ciencias matemáticas. Escribió sobre matemáticas, poesía y teología.	Le escribió dos cartas a Clavijero sobre la forma de impartir los cursos de Filosofía para que incluyeran las ideas modernas de la Física. Expulsado en 1767.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

7	Francisco Javier Clavijero	1731 - 1787	Veracruz, México	Ingresó al Colegio de San Jerónimo y más tarde al de San Ignacio, los cuales eran parte de la Cía. De Jesús. Humanidades, teología y filosofía. Sabía los idiomas náhuatl y mixteco	Física particular; Historia de la Baja California; Historia antigua de México. Se presume que hubo más escritos de él, pero no se conservaron.	Fue maestro de filosofía en Valladolid y Guadalajara. En sus estudios se encuentran temas relacionados con la filosofía, historia de la cosmovisión indígena y consideraciones de antropología y filosofía de la historia. Domina, además del griego y latín, otros idiomas como el hebreo, italiano, francés y alemán. También náhuatl y otomí.	Se le considera uno de los innovadores de la filosofía moderna. El se fue con los jesuitas de la Compañía a Italia cuando fueron expulsados de la Nueva España. Expulsado en 1767.
8	Joaquín Velásquez de León	1732 - 1786	Sultepec, Estado de México	Estudio en el Colegio Tridentino y después en el colegio de posgraduados de Santa María de Todos los Santos. Fue catedrático de matemáticas y geometría.	El viaje a la Baja California 1768-1770; Informe al Virrey Croix sobre las minas, 1771; Representación a nombre de la minería, 1778-1783. Los trabajos científicos sobre el Valle de México.	Fue considerado primero enciclopedista y posteriormente especialista. Muere el 7 de Marzo de 1786. Según Moreno, su interés es de dos tipos: primero la ciencia y segundo el desarrollo minero.	Por órdenes de Carlos III, hizo una expedición a las Baja Californias en compañía de José de Gálvez, visitador, durante la gestión del Marqués de Croix, Virrey
9	José Antonio de Alzate y Ramírez	1737 - 1799	Ozumba cerca de Chalco.	Bachiller de Teología en el Colegio de San Ildefonso. Ciencias matemáticas, ciencias naturales y la medicina.	En 1768 publica Diario literario de México , más cambia el nombre por Asuntos varios sobre Ciencias y Artes. Funda en 1787 funda una revista denominada: Observaciones sobre la física, Historia Natural y Artes Útiles , deja esta publicación y sale más tarde otra titulada: Gazetas de Literatura , en las que deja plasmada todo el movimiento científico de la época. Sus	Le interesaron varios temas, entre ellos, las matemáticas, las ciencias naturales y la medicina. Primer periódico científico. Trataba de varios asuntos relacionados con las ciencias y artes. También escribió sobre temas en relación con la astronomía y meteorología.	Comprenden gran variedad de temas no tan especializados como los de Velásquez y Gama, por ejemplo. Fue miembro de varias academias, entre ellas, la Academia de Ciencias de París, de la Sociedad Económica Vascongada y del Jardín Botánico de Madrid.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

					trabajos son sobre diversos temas de la medicina, de la minería, la astronomía, meteorología, física, química e historia natural entre ellos este trabajo: Memoria sobre la transmigración de las golondrinas.		
10	José Ignacio Bartolache y Díaz de Posada	1739 - 1790	Guanajuato, México	Seminario. Ingresó a la Facultad de Medicina. Matemático y Médico.	Lecciones de Matemáticas , 1769. Mercurio volante , 1772.	Matemático, médico, periodista. Se declaró defensor de las ideas de Descartes. Sus publicaciones fueron las primeras en esos temas, es decir, las lecciones matemáticas dirigidas a sus estudiantes y El mercurio volante fue la primera revista médica editada en América.	Tuvo relación directa con Velásquez de León durante el tiempo que estuvo estudiando matemáticas. Fue catedrático sustituto de Prima Medicina y de Matemáticas en siete ocasiones. Le interesó las técnicas más avanzadas de la época. en el año de 1779, época en que azotaron a la población las epidemias de viruela, el Ayuntamiento le pidió a este médico redactara Instrucción que puede servir para que se cure a los enfermos de las viruelas epidémicas que ahora se padecen en México.
11	Casimiro Gómez Ortega	1740 - 1818	Añoover de Tajo, Toledo, España.	Médico y Botánico. Estudió en la Universidad de Madrid. En Bolonia recibió la de doctor en medicina y filosofía.	Editó las obras del protomédico Francisco Hernández. Historia natural de la Malagueta o pimienta de Tabasco (1780).	Visitó varios jardines botánicos de Europa, en Bolonia recibe el grado de Doctor en Medicina y filosofía. Hizo herborizaciones por toda España. Fue médico de cámara y boticario mayor de	Como primer catedrático del Jardín Botánico de Madrid, organizó las expediciones científicas para explorar la naturaleza de la Nueva España y de toda América.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

						su majestad. Fue el primer catedrático del Jardín Botánico de Madrid.	
12	Francisco Javier Balmis	1753 - 1819	Alicante, España.	Médico cirujano en Valencia, España.	Demostración de las eficaces virtudes en las raíces de dos plantas de Nueva España, (Madrid, 1794). Tradujo el libro de Moreau de la Sarthe Tratado histórico y práctico de la vacuna.	Aparece en México como médico en el Hospital Amor de Dios en el año de 1778. Asiste a enfermos de viruela en la epidemia de 1779. Como médico conoce las prácticas empíricas a base de la planta de agave de un curandero para tratar la sífilis.	Se marchó como cirujano de la armada española en la expedición enviada por Carlos III contra los piratas de Argel. El Hospital Amor de Dios y S. Andrés se fusionan y Balmis asume el puesto de jefe de la sala de gállicos en la que permaneció hasta el año de 1790. durante las disputas sobre sus trabajos para tratar la sífilis, conoció el descubrimiento de Jenner para tratar la viruela. Hizo recorridos por varios partes del mundo vacunando a las personas contra la viruela.
13	Luis José Montaña	1755 - 1820	Puebla, México.	Estudió en el Seminario Palafoxiano humanidades y filosofía. En el Col. de San Ignacio Teología. Estudió en la Universidad de México donde recibió la borla de doctor en Medicina.	Tradujo para sus discípulos la obra Elementos de Medicina de Brown de Serrano Manzano para sus alumnos. Entre sus obras destacan: Avisos importantes sobre el Matlatzahuatl o calentura epidémica... con un modo sencillo y fácil de socorrer a los enfermos donde no hay médicos que les asistan, y cuya eficacia... se experimentó el año de 1813...México, 1817. De la incitabilidad, de los incitantes y de su acción en	Fue profesor de medicina y catedrático de la clínica del Hospital de San Andrés de México. Ocupó el cargo de comisionado por el Virrey y el Ayuntamiento de México para combatir la epidemia de matlazahuatl en 1813. Se dedicó a la salvación de los indigentes.	Fue uno de los primeros profesores de botánica en la Nueva España. Sabía los idiomas: inglés, italiano, griego, latín y náhuatl. Formó en su casa una academia privada de poesía y elocuencia. Redactó informes acerca de los Baños del Peñón, del desagüe de la lagunas, el vómito Prieto de Veracruz.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

					general.		
14	José Mariano Mociño Suárez Losada.	1757 - 1820	Temascaltepec, Estado de México.	Médico. Estudió en el seminario Tridentino graduándose en Filosofía. En la universidad obtuvo el grado de bachiller en Medicina. Después ingresó al curso de botánica en el Real Jardín Botánico.	De las plantas y las flores de la Nueva España. Flora mexicana y plantas de la Nueva España. Noticias de Nutka y la descripción del volcán de Tuxtla (1794). En 1801 prepara el Prologo inicial al Epitome de los Elementos de Medicina de Juan Brown.	Pronunció el discurso inaugural del segundo curso (1790) que realizó Cervantes en el Jardín Botánico. El tema que trató fue sobre el sistema linneano. Se incorporó a la expedición botánica que presidió Sessé. Como médico, junto a Montaña hace observaciones sobre los efectos y propiedades de las plantas recolectadas.	Fue alumno destacado de la cátedra de botánica que impartiera Vicente Cervantes en el Jardín botánico. Formó parte del equipo de colectores en las expediciones científicas. Junto con Sessé describieron e ilustraron la diversidad de plantas de varias regiones de la Nueva España. En el año de 1793 el Virrey comisionó a Mociño para que describiera el fenómeno volcánico del volcán de San Andrés Tuxtla. Ascendió al volcán e hizo observaciones científicas. En algunos de sus viajes se vio en la necesidad de ejercer sus conocimientos de médico. Al finalizar las expediciones regresa como médico en el hospital de San Andrés. En su estancia en España presentó a la Academia de Medicina: Memorias sobre la Fiebre Amarilla.
15	Vicente Cervantes	1755 - 1829	Zafra, Extremadura, España.	Botánico español. Trabajó en una botica. Título de farmacéutico. Trabajó en el Hospital de San Andrés y fue el director del Jardín Botánico en México.	Describió más de mil plantas distintas, algunas de sus obras Ensayo a la materia médica vegetal de México (1782 e impresa en 1889). Entre sus disertaciones: Sobre el árbol llamado de las Mantas, sobre el árbol de la N. España llamado	Lo examinó Casimiro Gómez Ortega para obtener el título de farmacéutico y más tarde se unió a su trabajo de naturalista. Hizo el discurso de apertura a los cursos en el jardín botánico de Madrid.	Fue boticario mayor del Hospital General de Madrid y fue designado por el Rey para la expedición botánica en la Nueva España, avalado por Gómez Ortega. Fue nombrado profesor de Botánica en la Universidad de México y fundó el Jardín

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

					Ule, sobre la hipecacuana, entre otras.		Botánico junto con Sessé.
16	Fausto de Elhuyar y de Zubice	1755 - 1833	Logroño, España.	Estudio en Madrid y en París hizo los estudios superiores. También estudió mineralogía en Alemania y luego en la Escuela Mineralógica de Freiberg, Sajonia	Indagaciones sobre la amonedación en Nueva España , Madrid, 1818. Memoria sobre el influjo de la Minería, México , 1825; y un Plan y distribución para el Colegio Seminario de Minería de México .	Hizo el análisis químico del Volfran en el que descubrió un nuevo metal al que dio el nombre de tungsteno.	En 1785 fue comisionado para estudiar el método alemán de amalgamación establecido en Hungría por el consejero de Born. Fue director sucesor de Velázquez de León cuando este murió. Fue el primer director del Seminario Real de Minería en el año de 1788 hasta 1821.
17	Antonio de León y Gama	1735 - 1802	Ciudad de México.	Astrónomo y físico.	Descripción histórica y cronológica de las dos piedras que con ocasión del nuevo empedrado que se está formando en la Plaza Principal, se hallaron en ella el año de 1790. Instrucción sobre el remedio de las lagartijas nuevamente descubierto para la curación del Cancro y otras enfermedades. Disertación sobre la materia y formación de las auroras boreales. Descripción orthographica Universal del eclipse de sol del día 24 de Junio de 1778.	Hizo estudios arqueológicos. Como astrónomo realizó acuciosas observaciones de eclipses, cometas y otros fenómenos terrestres.	Mediciones y cálculos exactos. Dio la cátedra de mecánica en el Colegio de Minería. Hizo su solicitud en el año e 1791 para catedrático del colegio pero fue rechazado.
18	Juan Benito Díaz de Gamarra	1745 - 1783	Zamora, Michoacán	Estudió humanidades en el Colegio de San Ildefonso. Estudia más tarde en el Colegio de San Miguel el Grande la carrera sacerdotal para la congregación del	Novatores; Elementa Recentioris Philosophiae (1774); Academias filosóficas , (1774); Errores del entendimiento humano (1781), Academias de Geometría.	Filósofo moderno. Considerado dentro de la corriente filosófica "eclecticismo". Es como el tránsito de la filosofía cristiana a la filosofía de la ciencia o ciencia moderna.	Fue nombrado en 1767, procurador en las Cortes de Madrid y Roma. Propone la lectura de Newton, Franklin, Mariotte y Boyle. La segunda parte de su obra está dedicada a la ciencia moderna:

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

				Oratorio de San Felipe Neri. Obtuvo en Pisa el doctorado en Derecho canónico. Filósofo.		Del empirismo de la naturaleza a la explicación científica derivada de los experimentos.	física y matemáticas, química, zoología, biología, geografía, etc., con dedicatoria a la juventud americana. Con esta obra hay una separación con la filosofía teológica. De la filosofía se pasa a la observación y se da un paso hacia la experimentación con su respectiva comprobación empírica.
19	María Francisca Gonzaga de el Castillo	1757		Interesada en el conocimiento de las matemáticas y la astronomía.	Pronósticos , 1757.	El documento tiene propósitos astrológicos, son una serie de predicciones sobre el futuro inmediato en cuanto a fiestas religiosas, temporales, enfermedades, fechas y noticias curiosas.	Este tipo de obras eran importantes para los navegantes, agricultores, médicos, criadores de animales y para la población general.
20	José Antonio García de la Vega	1757	México	Estudió en la Universidad de México, se graduó de bachiller en Artes en 1736, y de bachiller en medicina en 1739. en el año de 1760 obtiene el grado de doctor. Interesado en el conocimiento de la Astronomía.	El Piscator de Nueva España, Explicación del Eclipse de Sol , que ha de verse el el día 25 de agosto de 1756 y sus efectos. Pronósticos de temporadas para el año del Señor de 1762. Cálculo astronómico y pronóstico de temporales para el año del Señor de 1754.	Predicciones sobre los ciblos lunares, eclipses y fechas. Fechas de posibles siembras y cosechas; frecuencia y prevención de enfermedades.	Fue promotor fiscal del Real Tribunal del Protomedicato de Nueva España. Médico de Cámara del virrey D. Agustín de Ahumada, Marqués de las Amarillas. Fue profesor de matemáticas.
21	Fray Manuel Domínguez Lavandera	1757	Nueva Galicia	Maestro y Procurador general del Convento de Guadalajara, de la Real y Militar Orden de Nuestra de La Merced. Conocedor de las	Pronósticos de lunaciones y temperamentos del año, arreglados al meridiano de México, (México, 1758-59)		Procurador General en México del Convento de Guadalajara. Profesor de Matemáticas y pintura, agrimensor general de Nueva España.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

				matemáticas y la astronomía.			
22	Nicolás José Torres	¿?	¿?	Médico por la Universidad de México en el año de 1718 y borla de doctor en el año de 1719.		Fue médico del Hospital Real. Escribió junto con Juan Gregorio de Campo.	Designado catedrático del método Medendi en 1723. El Virrey aprobó que en su casa hubiera una academia de medicina. Ganó por oposición la cátedra Vísperas en Medicina en 1732.
23	Federico Sonneschmid		Alemán	Mínero	Ensayos importantes sobre la técnica minera Tratado de la amalgamación de Nueva España.	Vino a la Nueva España por intervención de Fausto de Elhúyar en el año de 1788	Fue profesor del Col. De Minería. Hizo mediciones sobre la altura del Valle de México y colecciones de minerales
24	Andrés Manuel del Río	1764 - 1849	España	Mineralogista. Graduado por la Universidad de Alcalá de Henares. Estudio en Friburgo junto con Humboldt.	La Clasificación de los minerales.	Fue enviado por el gobierno español a las minas de Almaden. Visita los centros científicos de Francia, Inglaterra y Alemania. Fundador de la ferrería de Coalcomán y descubridor del Vanadio. Aboga por la independencia de México.	Atiende los cursos de Física experimental en Madrid en el año de 1781. A instancias de Fausto de Elhuyar es nombrado catedrático en el Colegio de Minería en el año de 1795. Diputado en las cortes españolas en 1820. Amplió las colecciones de minerales y fósiles en el laboratorio de mineralogía del Colegio.
25	Diego García Conde	1760 - 1822	Barcelona, Cataluña, España	Ingeniero. Aplicación de conocimientos matemáticos en la arquitectura y en la geografía.	Reconocimiento del camino de la Sierra de Meztlán. Levantó el mapa de la ciudad capital (México): Plano General de la Ciudad de México.	Fue cadete de las Reales Guardias Españolas. En 1789 forma parte del Regimiento de Dragones de México. Dirigió la construcción del camino de Veracruz a Jalapa y del puente del Rey o Nacional sobre el río la Antigua.	El rey de España es Carlos IV. Trabaja en la Dirección De Ingenieros de la Nueva España. Participó en el diseño y construcción de numerables obras públicas. En la guerra de independencia combatió a los insurgentes. En 1822 fue nombrado director general del cuerpo de ingenieros.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

26	Nicolás José Thierry de Menonville	¿?	¿?	Explorador	Tratado del cultivo del Nopal y la cría de la cochinilla.	Explorador enviado por Luis XVI a un viaje de exploración de reconocimiento de recursos económicos a las Antillas.	Llegó a Veracruz el 25 de Marzo de 1777 y recorrió la zona tropical.
27	Santiago Ramírez	1841 - 1849	México	Ingeniero de Minas	Noticia histórica de la riqueza minera de México y de su actual estado de explotación; Introducción al estudio de las rocas; Datos para el Colegio de Minería.	.	Fue alumno del Colegio de Minería
28	Francisco Guerrero y Torres			Arquitecto		En 1771 aparece valuando casas; en 1781 dirige el edificio de la cárcel de Acordada.	Fue uno de los arquitectos más importantes del Barroco en México. Sus obras más importantes son la Capilla del Pocito. El palacio de los condes de San Mateo de Valparaíso (hoy Banco Nal. de México).
29	Antonio de Ulloa			Naturalista	De algunas plantas, frutos y árboles de América. Relación histórica del viaje a la América Meridional hecho de orden de Su Majestad para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura, y magnitud de la Tierra, con otras varias observaciones astronómicas, y físicas.		Capitán de fragata de la Real Armada en 1748. Gobernador de Texas.
30	Esteban Morel		Aubagne, Marsella, Francia	Médico, farmacólogo	Inoculación	Trabajó en el Hospital de San Andrés	Fue preso de la Santa Inquisición
31	Miguel	1680	Puebla de los	Escritor jesuita. Entró	Sales y quintaesencias que	Llegó a preparar de forma	Fue catedrático de latín, retórica,

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

	Venegas	- 1764	Angeles, México	en la Cía de Jesús en el año de 1700.	apreciaban con preferencia los boticarios de México. Manual de Párrocos; Noticias de California (1757).	empírica sustancias de interés boticario.	filosofía y teología moral.
32	Francisco José Caldas						
33	Diego de Guadalajara						
34	Juan Wenceslao Barquera	1779 - 1840	Querétaro, México	Estudió latinidad en San Javier de Querétaro; filosofía en el Col. de S Buenaventura en Tlatelolco; en San Ildefonso, jurisprudencia. Recibió licencias de abogado en 1809.	Diario de México; Semanario Económico; El Mentor Mexicano; La Gaceta Oficial.	Dirige el diario en los años 1806-10. Dio clases en el Colegio de Minería.	Simpatizó con el movimiento independiente. Se burla la censura de la inquisición y del gobierno virreinal. Formó parte de la sociedad secreta "los Guadalupanos" que tanto servicios prestó a la libertad. Desempeño altos puestos públicos; senador, ministro del Tribunal de Justicia del Depto. de México.
35	José Francisco Dimas Rangel						
36	Joseph Garcés y Eguía		Zacatecas, México.	Alumno de la Audiencia de México y del Colegio de Abogados.	Nueva Teoría y Práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación... (1802).	Esta obra es considerada de las más completa en castellano después de la de Alonso Barba. Formó parte del Tribunal de Minería en el año de 1820.	La ruina y decadencia de la Minería se empieza a manifestar en esta época (~1816), es una expresión del desastre económico que vive la república. Los empleos en la casa de amonedación estaban destinados para algunos de los alumnos egresados del Colegio. El tribunal de minería corre el riesgo de desaparecer por sus

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

							resultados tan pobres en el ramo minero.
37	José Uribe						.
38	Fermín de Reygadas		Español.	Perito facultativo de Minas.	El minero Instruido; Beneficio pronto de Metales.	En el año de 1791 se postuló junto con León y Gama para ocupar la plaza de maestro en el Colegio de Minería. Perito de minas, presentó un discurso mostrando la inutilidad del Colegio de Minas. Náutico de la Real Academia de Caballeros Guardias Marinas de la Cd. De Cadiz. Para Elhuyar no contaba con la preparación suficiente.	En el año de 1820, es más que evidente la decadencia minera y la falta de mineros acordes con el desarrollo del trabajo de las minas, son los motivos por los cuales arremete contra el Colegio. Muestra además, que la ciencia no permite la felicidad en el hombre.
39	Antonio del Castillo	1820 - 1895	Pungarabato, Michoacán.	Estudio en México, geología, mineralogía y educador. Se graduó de ingeniero en Minas.	Autor de 26 estudios sobre su especialidad. Disertación en la cátedra de Mineralogía en 1848.	Sus investigaciones lo llevaron a descubrir varios elementos entre ellos la "guanajuatita" en 1873; la "livingstonita" en 1874; la "guadalcazarita" y la "medinita". Inició trabajos de petrografía y trazó una Carta Geológica de México.	Fue profesor de diferentes asignaturas en la Escuela Nacional de Ingeniería (Col. de Minería). Luchó por el instituto Geológico de México. Fundador de la Escuela Práctica de Minas en Fresnillo, Zacatecas. Director de la Casa de Moneda. Fue representante de México en varios congresos internacionales, le otorgaron la Legión de Honor en Francia.
40	Félix de Euloaga					Profesor del Colegio de Minería.	
41	Pío Bustamante	¿?	¿?	Naturalista	Nuevo Curso elemental de Botánica, escrito en el orden en	Trabajó con su padre: Benigno Bustamante y	Dio clases de Botánica en el Colegio de Minería en el año de

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

	y Rocha				el que se enseñó... en el Jardín del Palacio Nacional, Méx., 1846. Nuevas lecciones de Botánicas... Méx., 1853. Disertación en la cátedra de Botánica.	Septiém. Escribió varias monografías sobre historia natural.	1845.
42	Manuel Castro	1787 - 1854	Valladolid, Michoacán.	Matemático.	Apuntes o Tratado de Aritmética; Trigonometría esférica. Disertación en la cátedra de Matemáticas	Ingresó en 1805 al Col. de Minería para servir la clase de Química y en ese mismo año es designado profesor sustituto al 1er. Curso de Matemáticas, de cuya materia es catedrático en 1809. Su obra sirvió de texto durante el tiempo que fue catedrático. En el año de 1819 se hizo catedrático del Colegio. Fue subdirector de Instrucción Pública en el Inst. de ciencias Físicas y Matemáticas de 1833, recibe la borla en esas ciencias cuando se restablece la Universidad Pontificia en 1854.	Los puestos públicos en al casa de Moneda están destinados para algunos de los alumnos egresados del Colegio. La minería empieza a padecer las ruinas por la mala administración y el atraso en sus tecnologías. La promulgación de la Constitución de 1824 y el cambio de los planes de estudio del Seminario.
43	Manuel Ruiz de Tejada	1779 - 1867	Aguascalientes	Perito Facultativo de Minas	Disertación en la cátedra de Física.	Ingresó al Col. en 1792. Cuando terminó sus estudios teóricos en 1798, fue al Mineral de Zacatecas a realizar sus prácticas. Se tituló como perito facultativo de minas en 1801. Fue profesor de matemáticas y catedrático de física, desde	En el colegio vive la disputa entre criollos y peninsulares por ocupar plazas de catedráticos. Las ideas de libertad e independencia se reflejan en algunos de los actos públicos del colegio. En el imperio español, Carlos IV y Fernando VII renuncian en favor de

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

						1810 hasta 1863; ocupó cargos como ensayador de la Casa de Moneda; Regidor Diputado al Congreso de la Unión y desempeñó numerosas comisiones científicas.	Napoleón Bonaparte. Forma parte de los ensayadores de la Casa de Moneda. La promulgación de la Constitución de 1824 y el cambio de los planes de estudio del Seminario. La epidemia de Cólera de 1830. La supresión de la Universidad Nacional y Pontificia por un decreto de Gómez Farias.
44	Juan José de Oteiza	¿- 1810		Estudió en el Colegio Tridentino y en la Real y Pontificia Universidad se dedicó al estudio de la física y las matemáticas.		Fue profesor catedrático del primer curso de matemáticas y sustituto de física del colegio en el año de 1808.	En el Colegio se empezaron a expresar las ideas de libertad en el tiempo que fue estudiante. En el imperio español, Carlos IV y Fernando VII renuncian en favor de Napoleón Bonaparte.
45	Tomás Ramón del Moral	1791 - 1847	Tlalpujahua, Michoacán.	Perito en el laborío de Minas, Ingeniero	Disertación en la cátedra de Geodesia.	Fue alumno de dotación del Colegio. Profesor del Colegio de Minería con la materia de Geodesia. Estudiante del colegio de Minería en el año de 1808. Fue jefe de la Comisión Científica del Edo. de México. Fue diputado en su Legislatura y al Congreso Gral. M. en la Cd. de Toluca, Méx.	Mas tarde como profesor, durante la época del México Independiente ocupó cargos públicos. La epidemia de Cólera en 1830.
46	Alfredo Chavero	1841 - 1906	Ciudad de México.	Dramaturgo e historiador.	Escribió sainetes, comedias, dramas, tragedias y zarzuelas. Su obra histórica: México a través de los siglos; calendario azteca, 1876; Calendario de	Como historiador se dedicó a la historia prehispánica. Profesor del Colegio de Minería.	Sirvió algunos cargos públicos, fue diputado al congreso de la Unión.

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

					Palemke, 1902; El Monolito de Coatlinchan.		
47	José María Tornel y Mendivil	1789 - 1853	Orizaba, Veracruz, México	Militar. Incorporado a las filas insurgentes desde 1813.	Publicó un drama en tres actos: La muerte de Cicerón; Tejas y los Estados Unidos de América, en sus relaciones con la República Mexicana, Méx., 1837. Breve reseña histórica de los acontecimientos más notables de la Nación Mexicana, México, 1852. Disertación en la clausura de los actos públicos del colegio en el año de 1845.	Fue director y Profesor del Colegio de Minería desde 1843. Fue fundador de la escuela Lancasteriana. Estuvo en c otra de los viajeros europeos que desacreditaban a México. Defendió a la Independencia y a sus héroes. Aprovechó su amistad con Santa Anna para dotar al colegio de instrumentos, libros y revistas científicas. La escuela se convirtió en una escuela de Ingenieros.	En 1814 fue hecho prisionero por el cor. realista D. Manuel de la Concha. Fue sentenciado a muerte y encapillado para sufrirla, fue liberado por el cura de Tlalpujahuá D. Ignacio Arévalo y conducido preso a la capital. Emigró a Puebla por sospechoso de estar en relaciones con los insurgentes. Se adhirió al plan de Iguala en 1821, se puso a las órdenes como secretario de Santa Anna, este mismo cargo lo desempeñó con Guadalupe Victoria.
48	Sebastián Camacho y Zulietta			Gramática castellana, Ideología y lógica.	Disertación en la cátedra: Gramática Castellana, Ideología y Lógica,	Profesor del Colegio de Minería.	
49	José Manuel Herrera	1782 - 1856	Cadereyta, Querétaro, México.	Ingeniero de Minas y químico.	Publicó varios temas relacionados con la Medicina. Analizó la planta llamada Guaco, a la que se atribuían virtudes extraordinarias. Sobre las fuerzas electro-químicas. Daños causados por el agua y lista de los enterrados de la epidemia, (Méx., 1833) , que escribió junto con Tomás Ramón del Moral y Manuel Tejeda. Disertación en la cátedra de Química.	Durante sus recorridos en las minas, descubrió minerales nuevos, el profesor del Río propuso nombrarlas Herrería. Profesor de química en el Colegio de Minería desde 1805. Descubrió al mismo tiempo que Daguerre en París la fotografía. En 1855 integró la comisión que debía reformar los estatutos de esa casa de estudios.	Ingresó al col. de Minería en 1798, hizo sus prácticas en Zacatecas. En 1805 fue con Manuel del Río al Mineral de Coalcomán, allí ayudó a su maestro a plantear la ferrería que dispuso establecer el Col. de Minería. Desempeñó varias comisiones mineras. La Universidad lo hizo doctor en Ciencias. Colaboró con los miembros de la primera academia de Medicina. Sus conocimientos químicos tuvieron

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

							práctica en la industria, entre los que figura: la Maestranza de Artillería en todas sus labores. La promulgación de la Constitución de 1824 y el cambio de los planes de estudio del Seminario.
50	Juan Enrique Pestalozzi			Matemáticas		Profesor del Colegio de Minería.	
51	Andrés José Rodríguez	- 1803	España	Real de Minas de Almadén, España. Especialista en Geometría subterránea, Mineralogía.		Llegó en 1789 en el Colegio de Matemáticas del Colegio de Minería.	Fue capitán de milicias español. Llegó junto con Elhuyar. 1er profesor nombrado al inaugurarse el Real Seminario de Minería en el año de 1792.
52	Francisco Antonio Bataller y Basco	1751 - 1804	Granada, España	Reales Estudios en San Isidro, Madrid.	Obra inédita: "Principios de Física matemática y experimental" .	Las clases que dio en el Colegio de Minería fueron de física y química. En 1794 inició el curso de Hidráulica y Neumática.	Fue el primer catedrático de Física en el año de 1793. Su misión fue divulgar la nueva ciencia.
53	Luis Fernando Lindner	¿- 1805	Alemán	Minerólogo y químico		Fue mandado traer como experto minero. Trabajó en la minería de Oaxaca. Los cursos de química contemplaban la química moderna propuesta por Lavoisier y de Chaptal. Después de su muerte le sucedió Manuel Cotero.	Fue nombrado profesor de química en el Real Colegio de Minería. El curso de química fue dado en el año de 1798 por Lindner y un auxiliar José Rojas . Montó en el año siguiente el laboratorio de Química el cual debe ser considerado el primero en Hispanoamérica.
54	Manuel Cotero	1775 - 1830	Guadalajara, México	Químico	"El método de trabajar la sal de Chatehan"	Estudio en el Col. de San Ildefonso, en 1793 ingresa al Colegio de Minería. En 1805 se hace profesor del Colegio, ya en 1801 había	La promulgación de la Constitución de 1824 y el cambio de los planes de estudio del Seminario. Se dan los cambios a los programas de

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

						sido ayudante de profesor y encargado de los cursos de Química, Docimasia y Metalurgia. Fue ayudante del profesor Lindner. Fue diputado al primer Congreso Mexicano y al Constituyente del Estado de México. Formó parte de sociedades científicas.	estudio y las formas de aceptar a los alumnos al Seminario.
55	Andrés Ibarra Salsean			Química		Profesor del Colegio de Minería.	
56	Lucas Alamán	1792 - 1853	México.	Estudió en el Colegio de Minería.	Discursos sobre la educación en México como: “Educación pública” en el periódico Sabatina Universal, en 1828. Memoria del Secretario de Estado y del Despacho de Relaciones Exteriores e Interiores en 1823	Estudió a fondo el sistema de enseñanza lancasteriano al que impulsó en 1822.	Encabezó la Secretaría de Estado y el Despacho de Relaciones Exteriores e Interiores durante los primeros años de independencia. Fue diplomático de parte de los conservadores.
57	Cástulo Navarro			Matemáticas	Disertación en la cátedra de Matemáticas.	Profesor del Colegio de Minería en el año de 1848.	Formó parte del grupo que hizo los cambios a los planes de estudio en el año de 1824. le tocó la epidemia de 1830.
58	Blas Balcárcel	1830 - 1899	Guanajuato	Escuela de Minas, Ingeniero, Geógrafo.	Disertación en la cátedra de Geografía.	Profesor del Colegio de Minería en 1848. Participó en el trazo del ferrocarril Mexicano de Veracruz. Figuró de modo prominente entre los liberales. Fue director y profesor interino en 1847 y en 1856; titular en 1862.	Acompañó al Presidente Juárez en los años de la intervención francesa, fue ministro de fomento. En 1862 con el presidente Miguel Lerdo de Tejada intervino en la transformación del Colegio de Minería a Escuela Especial de Ingeniería, cuya dirección conservó hasta 1876.
59	José Zalazar	1823	Hermosillo,	Geodesia	Datos de los trabajos	Alumno y profesor del	Fue Geómetra de la Comisión

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

	Ilarregui	- 1892	Sonora, México.		astronómicos y Topográficos dispuestos en forma de Diario. Practicados durante el año de de 1849 y principios de 1850 por la Comisión de Límites en la Línea que divide esta República de la de los Estado Unidos. Méx., 1850. Disertación de la cátedra de Geodesia en el año de 1848.	Colegio de Minería.	de Límites entre México y los Estados Unidos tanto en la línea del Río Bravo, después del Tratado de Paz de 1848, cuanto en la relativa del territorio de la Mesilla, vendida por el gobierno de Santa-Anna. Fue jefe de la propia comisión en la frontera de México y Guatemala. Representó al estado de Chihuahua en la junta de notables reunida por el Gral. Forey para ofrecer la corona a Maximiliano.
60	Javier Stavoli			Zoología	Disertación en la clase de Zoología de 1860.	Profesor del Colegio de Minería.	
61	Ignacio Hierro			Química	Disertación de la clase de Química.	Alumno y profesor del Colegio de Minería.	
62	Joaquín de Mier y Terán	1829 - 1868	México	Obtuvo el título de ingeniero de minas. Matemático y Geógrafo	Escribió junto con D. Francisco Chavero un texto de Aritmética, Algebra y Geometría.	Alumno y profesor de la escuela de Minas o Colegio de Minería. Profesor de matemáticas, mecánica, agrimensura, geometría, topografía, geodesia y astronomía.	Titulado ensayador de metales, en 1848, y después de Agrimensor de aguas y tierras. Miembro de la junta de notables de 1861; Regidor del Ayuntamiento; Director interino de la Escuela de Ingenieros; Ministro de fomento en tiempo de Maximiliano. Al triunfo de la República en 1867, se le conmutó la pena de cárcel por el destierro a La Habana donde murió.
63	Agustín Zamora			Matemático		Profesor del Colegio de Minería.	
64	Domingo					Profesor del Colegio de	

Corpus de los Eruditos de la Nueva España

	Rosi					Minería.	
65	Miguel Pacheco Solis					Profesor del Colegio de Minería.	
66	Juan Eugenio Santelices					Profesor del Colegio de Minería.	
67	Juan Antonio Montenegro					Profesor del Colegio de Minería.	
68	Joaquín Velásquez de León	1803 - 1882	Villa de Tacubaya, México	Uno de los primeros y más notables alumnos del Colegio de Minería. Alcanzó el grado de Cor. de Ingenieros.	Disertación en la cátedra de Zoología y Botánica.	Militó a las órdenes de Iturbide, luchando a favor del Plan de Iguala. Fue uno de los comisionados a ofrecer la corona de México a Maximiliano, quien en 1865 le envió a romo como Presidente de la comisión diplomática.	En el año de 1840, fue nombrado comisionado especial en Washington, allí fue nombrado Ministro plenipotenciario. Tuvo a su cargo la dirección de la escuela de minería por varios años. Fue miembro de varias sociedades nacionales y extranjeras, como la Sociedad Universal para el desarrollo de las ciencias creadas en Londres, entre otras.
69	Chappe D'Auteroche, Jean	1728 - 1769	Francés	Sacerdote y científico.	Voyage en Sibérie; A Voyage to California to observe the transit of Venus, Londres, 1778.	Anteriormente había observado en el año de 1761 el paso de Venus en Liberia, dicho estudio fue refutado por la Emperatriz Catalina de Rusia. En el año de 1769 desembarcó en San José del Cabo en donde prepararon sus instrumentos para observar el tránsito del planeta. Escribieron sus observaciones.	Estuvo en Nueva España en 1769 para observar el paso de Venus desde Baja California. Se hizo acompañar por un dibujante, un relojero, un ingeniero y un sirviente. En la ciudad de México fue recibido por el virrey de Croix. En Baja California se enfermó de tifo junto con una parte de su equipo, ante ese hecho sucumbieron.